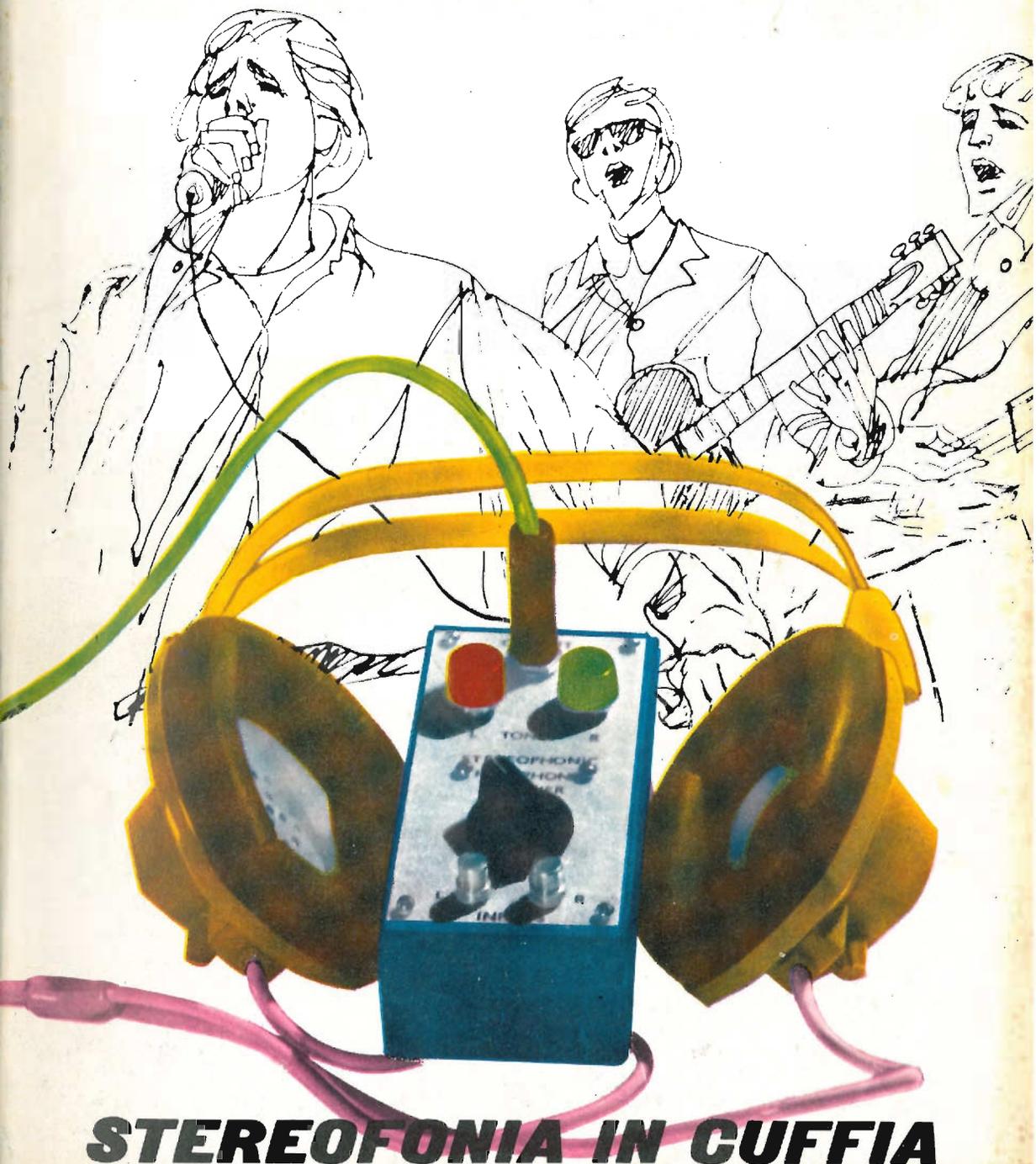
Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III ANNO IX - N. 3 - MARZO 1970 L. 300

STEREOFONIA IN CUFFIA

MILANO ICE ITALY

Supertester 680 R / ATTENZIONE !! R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE!!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE!

Record di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
Record di precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.!)
Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.: 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 portate: da 50 μA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 portate: da 200 μA a 5 Amp.
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA': 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μF e da 0 a 50.000 μF in quattro scale.
FREQUENZA: 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 portate: da — 24 a + 70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti.
PREZZO SPECIALE propagandistico **L. 14.850** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** amaranto; a richiesta: grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI *Transtest* MOD. 662 I.C.E. Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (ß) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 8.200** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.** Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 14.850** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616 per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 4.800** completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp* per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 9.400** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

Prezzo netto: L. 3.600

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

Prezzo netto: L. 4.800

SONDA PROVA TEMPERATURA istantanea a due scale:
da — 50 a + 40 °C
e da + 30 a + 200 °C

Prezzo netto: L. 8.200

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) **MOD. 32 I.C.E.** per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

Prezzo netto: L. 2.900 cad.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

SE VI PIACE, È VOSTRO GRATIS!

280 pagine
oltre 600 illustrazioni tecniche
copertina plastificata a 4 colori

FONDAMENTI DELLA RADIO E' UN VOLUME CHE RIVOLUZIONA E SEMPLIFICA IN MODO INCREDIBILE L'APPRENDIMENTO DELLA RADIOTECNICA, CON UNA FORMULA DIDATTICA COMPLETAMENTE NUOVA TUTTI I COMPONENTI ELETTRONICI, DAL RESISTORE AL TRANSISTOR, VENGONO SPIEGATI NELLA LORO FUNZIONE NON SECONDO LA TEORIA, MA ATTRAVERSO LA SPERIMENTAZIONE PRATICA.

E PIU' DI UN LIBRO E' UNA SCUOLA A DOMICILIO

GRATIS

A CHI SI ABBONA OGGI STESSO A RADIOPRATICA

L'ABBONAMENTO A RADIOPRATICA
E' VERAMENTE UN GROSSO AFFARE.
SENTITE COSA VI DIAMO CON SOLE 3.900 LIRE!
UN VOLUME DI 300 PAGINE, ILLUSTRATISSIMO.
12 NUOVI FASCICOLI DELLA RIVISTA SEMPRE PIU' RICCHI DI NOVITA'
PROGETTI DI ELETTRONICA, ESPERIENZE;
PIU' L'ASSISTENZA DEL NOSTRO UFFICIO TECNICO
SPECIALIZZATO NELL'ASSISTERE PER CORRISPONDENZA
IL LAVORO E LE DIFFICOLTA' DI CHI COMINCIA,
I PROBLEMI DI CHI DEVE PERFEZIONARSI.

FONDAMENTI DELLA RADIO è un volume che rivoluziona e semplifica in modo incredibile l'apprendimento della radiotecnica. Con una formula didattica completamente nuova tutti i componenti elettronici, dal resistore al transistor, vengono spiegati nella loro funzione non secondo la teoria, ma attraverso la sperimentazione pratica.

FONDAMENTI DELLA RADIO E' PIU' DI UN LIBRO E' UNA SCUOLA A DOMICILIO, SENZA STUDIO. IL VOLUME SARA' MESSO IN LIBRERIA IN EDIZIONE CARTONATA A L. 3.900.

ECCO I PRINCIPALI ARGOMENTI trattati nel volume: resistori; condensatori; trasformatori; sorgenti elettriche; amplificatori a valvole; amplificatori a transistori; rettificazione; rivelazione; montaggi sperimentali; taratura.

NON INVIATE DENARO

PER ORA SPEDITE SUBITO QUESTO TAGLIANDO A:

Radiopratica

VIA ZURETTI 52
20125 MILANO

Questo tagliando serve solo per ordinare il volume

FONDAMENTI DELLA RADIO

SE IL VOLUME VI PIACERA' lo tratterrete senza alcuna formalità e non lo pagherete, nonostante esso sia in vendita a 3.900 lire nelle librerie. Il libro conterrà una cartolina di abbonamento a RADIOPRATICA (Lire 3.900) e spedendocela anche il libro sarà vostro.

SE IL VOLUME NON VI DOVESSE PIACERE, non avrete che da rispedircelo, e nulla vi sarà richiesto.

Abbonatemi a:

Per un anno a partire dal prossimo numero

Desidero ricevere **GRATIS** il volume « **FONDAMENTI DELLA RADIO** ». Le spese di imballo e di spedizione sono a vostro carico. Per trattenere il volume, mi basterà abbonarmi per un anno a **RADIOPRATICA** (Lire 3.900). Altrimenti rispedirò il volume entro 7 giorni e nulla vi dovrò.

COGNOME ....

NOME .... ETA' ....

VIA .... Nr. ....

CODICE .... CITTA' ....

PROVINCIA .... PROFESSIONE ....

DATA .... FIRMA ....

(per favore scrivere in stampatello)

La preghiamo nel suo interesse, di fornirci questa informazione. Perciò se è già abbonato a Radiopratica faccia un segno con la penna nel cerchio. Grazie.

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galleti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano
pubblicità inferiore al 75%

ufficio abbonamenti / telef. 6882448
ufficio tecnico - Via Zuretti 52 - Milano / telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 3.900
estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52 20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)

MARZO

1970 - Anno IX - N. 3
UNA COPIA L. 300 - ARR. 350

sommario

Quando sentiamo la parola suono, quindi anche il suono della parola, le immagini che si formano nella nostra mente sono le più diverse. Esse vanno dall'immagine, scolastica un poco polverosa, del diapason a quella di Louis Armstrong « and his golden trumpet », dall'immagine di Morandi a quella del nastro magnetico che contiene queste voci, o meglio tutti questi « suoni ».

E' per l'appunto di quest'ultima immagine che vogliamo parlare.

Il nastro magnetico, questo prodotto che consente il mantenimento in « congelato » di qualsiasi avvenimento sonoro, oggi, nelle sue più diverse confezioni, si trova in tutte le case ed è, come prodotto casalingo, abitualmente consumato.

Come il frigorifero, cioè come « congelatore », è altresì presente in altrettante case la macchina che consente questa operazione, il famoso registratore, noto anche come magnetofono.

Ma cosa ci fa nelle case, in una casa, questo prodigioso apparecchio? A questa domanda non possiamo che rispondere con tristezza; in casa, dopo l'uso entusiastico dei primi giorni, fa la bella figura di un tecnologico soprammobile o di una scultura d'avanguardia, Pop mi pare che si dica.

Se nei primi tempi è stato usato il suo compito non si è discostato da quello di cattivo copiatore e pessimo riproduttore delle canzoni di qualche « festival », Castrocaro o Sanremo, registrate nella peggiore delle maniere cioè con microfono in ambiente rumoroso e con grande eco.

Solo i più raffinati utlizzando « l'apposito cordone » e il relativo attacco nel televisore o nella radio hanno potuto godere di una buona qualità musicale, che però non va oltre il più banale degli usi che di un così versatile strumento si può fare.

Avete mai pensato ai fotoamatori ed ai cineamatori? Pensiamo di sì e senz'altro nel vedere le loro opere spesso vi sarete scagliati contro il tipo del loro lavoro accusandoli di mancare di originalità, di inventiva, ecc.

VITA DEL FONOAMATORE

Eppure quella brava gente difficilmente, quasi mai. o mai, pensiamo ha rifotografato delle fotografie o rifilmato dei film, cioè comportandosi come abitualmente si comporta chi usa il registratore e che potremmo chiamare « fonoamatore ».

Chi usa la cinepresa sa che dopo avere « girato » una certa quantità di pellicola ha, oltre la possibilità di proiettarla così come è, una possibilità favolosa che si chiama « montaggio ».

Cosa è ed in cosa consiste il montaggio?

Consiste nel controllare tutto il materiale girato e tagliare via i pezzi di pellicola che più interessano per rimetterli insieme fra loro e costruire così un discorso maggiormente significativo e più comprensibile per chi dopo assiste alla proiezione.

Tutti coloro che sono in possesso di un registratore e che si dilettano del suo uso nelle più disparate maniere, almeno così speriamo, sono in grado, con maggiore facilità e minori spese, di potere fare altrettanto, costruire una « banda sonora di montaggio ».

Lo strumento primo già l'hanno, il registratore ed il relativo microfono, gli altri sono le forbici e del buon nastro adesivo.

La moviola, cosa che occorre al cineamatore per visionare i film ed effettuare i tagli, per il fonoamatore non serve; il registratore serve anche a quello scopo.

Cosa registrare, cosa tagliare e cosa no?

Questi sono gli stessi quesiti che si pongono tutti coloro che svolgono delle attività per così dire « creative », però nella realtà le cose sono molto più semplici, basta cominciare.

Non occorrono strumenti di elevatissima precisione, complessità o costo. Occorre sapere cosa si vuole fare e questo si può sapere solo tenendoci informati, seguendo tutti i fenomeni informativi, culturali, ecc. che ci possono servire, cercando, con modestia, senza pregiudizi, umllmente, di capire.

Poi, sapendo cosa voler fare, si potranno usare tutti quei magnifici strumenti che, fra l'altro, è possibile autocostruire, miscelatori, distorsori, generatori di note, generatori di eco, generatori di vibrato, per rendere più complesso, più articolato il « discorso sonoro » che al di fuori della semplice e banale riproduzione delle canzonette « radiotelevisive e festivaliere » si può e forse si deve fare.

Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai giovanissimi ed anche ai meno giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

REVERSIBILITÀ DEGLI ALTOPARLANTI

Molti apparati, in grado di trasformare un tipo di energia in un altro, sono anche « reversibili ». La dinamo, ad esempio, che normalmente trasforma l'energia elettrica in energia meccanica, può anche trasformare l'energia meccanica in energia elettrica. Anche gli accumulatori elettrici, che normalmente trasformano l'energia chimica in energia elettrica, possono trasformare l'energia elettrica in energia chimica. Gli esempi potrebbero continuare, ma a noi preme rivolgere un particolare interesse a quell'importante componente elettronico, pur esso reversibile, che è l'altoparlante.

In che cosa consiste la reversibilità di questo componente, che prende anche il nome di trasduttore acustico? La risposta è facilmente intuibile.

Rifacciamoci ancora per un momento alla dinamo; inviando energia elettrica a questa importante macchina; sull'albero questa energia risulta trasformata in energia meccanica, determinata dalla rotazione dell'albero; se si opera in senso inverso, cioè se si fornisce energia meccanica all'albero, mettendolo in rotazione, la dinamo eroga energia elettrica. La stessa cosa avviene con l'altoparlante; quando ad esso si fornisce energia elettrica, il componente trasforma questa energia in energia meccanica (movimento della membrana e conseguente spostamento dell'aria circostante); viceversa, fornendo energia meccanica all'altoparlante, cioè provocando, mediante spostamenti dell'aria con seguenti spostamenti della membrana, sui terminali dell'altoparlante è presente energia elettrica. Dunque, anche l'altoparlante è un dispositivo reversibile. In pratica, ciò significa che l'altoparlante può servire per l'emissione dei suoni, ma può anche fungere da microfono. Ed è proprio a quest'ultima funzione che vogliamo indirizzare le attenzioni del principiante, attraverso un facile studio e qualche semplice applicazione pratica.

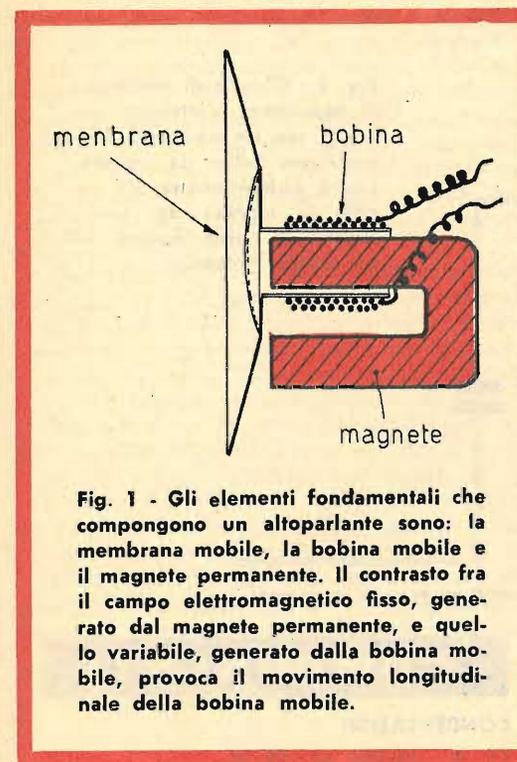



Fig. 1 - Gli elementi fondamentali che compongono un altoparlante sono: la membrana mobile, la bobina mobile e il magnete permanente. Il contrasto fra il campo elettromagnetico fisso, generato dal magnete permanente, e quello variabile, generato dalla bobina mobile, provoca il movimento longitudinale della bobina mobile.

Tuttavia, prima di parlare dell'altoparlante sotto l'aspetto di microfono, per poterne poi comprendere bene il preciso funzionamento, riteniamo opportuno soffermarci, sia pure brevemente, sulla composizione meccanica del componente e sul suo preciso funzionamento, per il quale si debbono richiamare taluni fondamentali principi dell'elettromagnetismo.

Funzionamento dell'altoparlante

L'altoparlante è il principale dispositivo trasduttore elettroacustico che si conosca in radiotecnica: esso serve, come la cuffia, a trasformare le correnti di bassa frequenza in voci e suoni.

In tutti i radioricevitori, l'altoparlante è del tipo a cono diffusore; ciò significa che in questi tipi di altoparlanti vi è un cono di carta speciale che viene messo in vibrazione. Le vibrazioni meccaniche del cono producono delle vibrazioni nelle masse d'aria che si trovano intorno al cono stesso, e le vibrazioni dell'aria altro non sono che suoni.

Il cono dell'altoparlante prende anche il nome di « diaframma » o « membrana ». Ma come fa a vibrare il cono di un altoparlante? E' presto detto. Il cono, al suo vertice, porta un cilindretto di cartone rigidamente fisso ad esso. Su questo cilindretto vi è un avvolgimento, di un solo strato, di filo di rame smaltato sottile. Dunque sul vertice del cono di ogni altoparlante è applicata una bobina che prende il nome di « bobina mobile ». I terminali di questa bobina fuoriescono dalla parte posteriore del cono e sono fissati, generalmente, ad una piastrina di bachelite. A questi due terminali viene applicata la corrente di bassa frequenza presente all'uscita del ricevitore radio.

La bobina mobile risulta immersa tra le espansioni polari di un magnete permanente (calamita), cioè si trova immersa in un campo magnetico.

Quando la bobina mobile dell'altoparlante è percorsa dalla corrente di bassa frequenza, si genera un campo elettromagnetico variabile; questo campo elettromagnetico variabile contrasta con il campo magnetico costante ge-

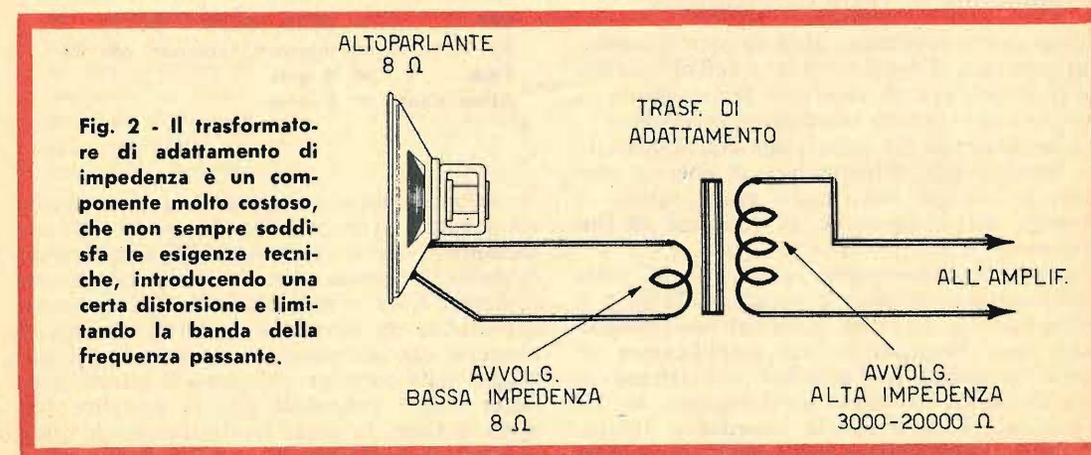



Fig. 2 - Il trasformatore di adattamento di impedenza è un componente molto costoso, che non sempre soddisfa le esigenze tecniche, introducendo una certa distorsione e limitando la banda della frequenza passante.

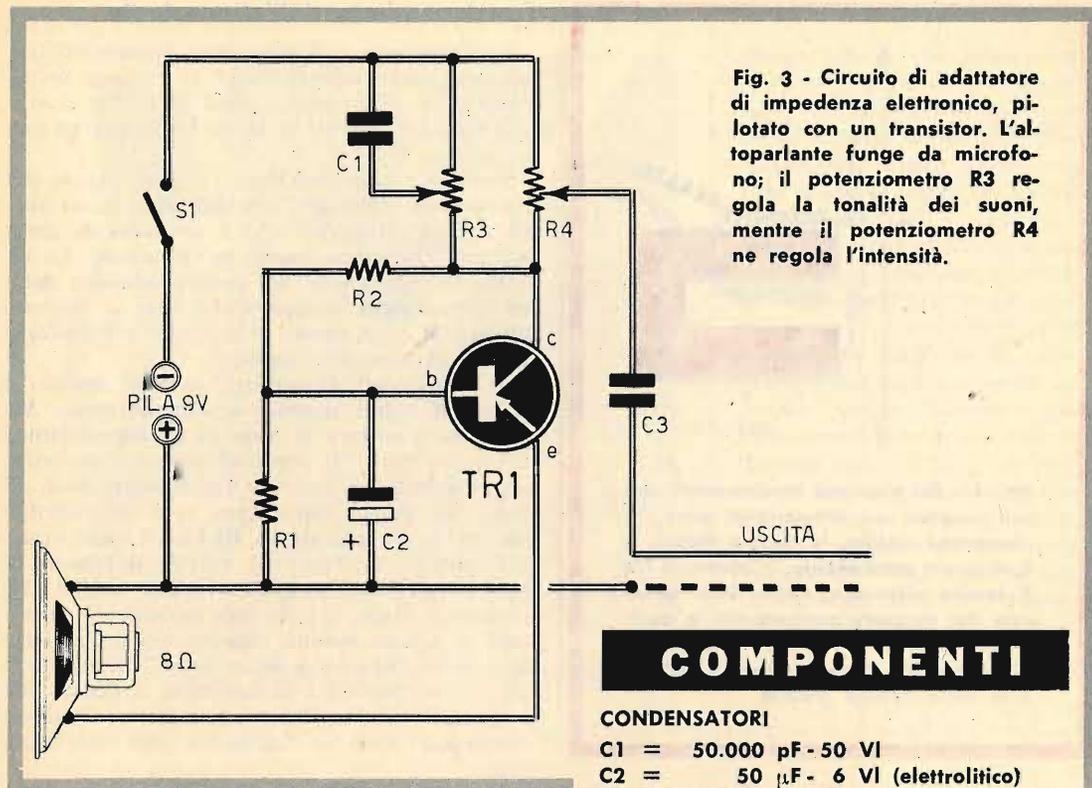



Fig. 3 - Circuito di adattatore di impedenza elettronico, pilotato con un transistor. L'altoparlante funge da microfono; il potenziometro R3 regola la tonalità dei suoni, mentre il potenziometro R4 ne regola l'intensità.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	50.000 pF - 50 Vl
C2	=	50 µF - 6 Vl (elettrolitico)
C3	=	100.000 pF - 150 Vl

RESISTENZE

R1	=	25.000 ohm
R2	=	100.000 ohm
R3	=	10.000 ohm (potenziometro miniatura)
R4	=	10.000 ohm (potenziometro miniatura)

VARIE

TR1	=	OC75 (OC70 - OC71)
S1	=	interrutt. incorpor. con R4
PILA	=	9 volt
Altoparlante	=	8 ohm

nerato dal magnete dell'altoparlante, e il risultato di questo contrasto è quello di imprimere un movimento longitudinale (avanti-indietro) alla bobina mobile. Questa, con i suoi movimenti, trascina con sè l'intero cono di carta dell'altoparlante, facendolo vibrare e mettendo in movimento l'aria circostante.

Altoparlante in veste di microfono

Dopo aver analizzato, almeno sotto l'aspetto più generale, il funzionamento dell'altoparlante, vediamo ora di sfruttare praticamente le sue doti di elemento trasduttore reversibile.

L'applicazione più importante dell'altoparlante, inteso come trasformatore di energia acustica in energia elettrica, è senza dubbio di impiego del componente in funzione di microfono.

Se non si conoscessero taluni principi della radiotecnica, potrebbe sembrare sufficiente il collegamento dei due terminali dell'altoparlante con l'entrata di un amplificatore di bassa frequenza per ottenere un sistema di amplificazione dei suoni soddisfacente. Ma bisogna fare i conti con le impedenze. Infatti, un tale collegamento è da considerarsi corretto soltanto quando si raggiunge una parità tra i valori di impedenza di uscita dell'altoparlante e quelli di entrata dell'amplificatore di bassa frequenza. Ma che cos'è questa impedenza? Essa non è altro che la resistenza opposta da un elemento, o da un insieme di elementi che compongono un circuito, al passaggio della corrente alternata. E questa grandezza non è valutabile con la semplice formula di Ohm, la quale fa riferimento a valori di tensioni e di correnti continue.

La parità dei valori di impedenza, sui morsetti del componente che eroga il segnale e sul circuito interno che lo assorbe, è la sola condizione che permette il massimo trasferimento di energia con la minima distorsione della forma d'onda del segnale trasmesso. Quando tale condizione non è rispettata, può accadere che il complesso riproduttore non funzioni affatto, oppure che i suoni risultino deboli e distorti.

L'impedenza interna del circuito generatore di segnali, che nel nostro caso è rappresentato dalla bobina mobile dell'altoparlante, è bassissima e si aggira normalmente intorno ai 4-8 ohm; al contrario, l'impedenza del circuito che assorbe il segnale, cioè il circuito di entrata dell'amplificatore di bassa frequenza, può essere di 10.000 ohm circa, per gli amplificatori a circuito transistorizzato, con stadio di entrata ad emittore comune, e di 0,5-1 megaohm per gli amplificatori con circuito a valvole, dotati di stadio di entrata con catodo a massa. Tale disparità di valori fa ben comprendere come sia necessario, per il corretto trasferimento di energia, ricorrere all'interposizione, fra il circuito di uscita e quello di entrata, di un opportuno adattatore di impedenza.

L'adattamento di impedenza, peraltro, può essere raggiunto attraverso svariate soluzioni: utilizzando un opportuno trasformatore microfonico, costituito da un solo componente, oppure realizzando un circuito vero e proprio che permetta di parificare i valori delle due impedenze, alterando quello del circuito di entrata oppure quello del circuito di uscita.

Adattatore di impedenza

L'esempio più semplice di adattatore di impedenza è rappresentato dal cosiddetto trasformatore microfonico, di facile reperibilità commerciale, del quale è rappresentato il circuito di impiego in fig. 2. In questo caso la trasformazione di impedenza avviene fra l'avvolgimento primario e quello secondario del trasformatore stesso.

Questi tipi di trasformatori, costruiti per il trasferimento di potenze elettriche bassissime, richiedono particolari cure costruttive e sono dotati di un opportuno rapporto di tra-

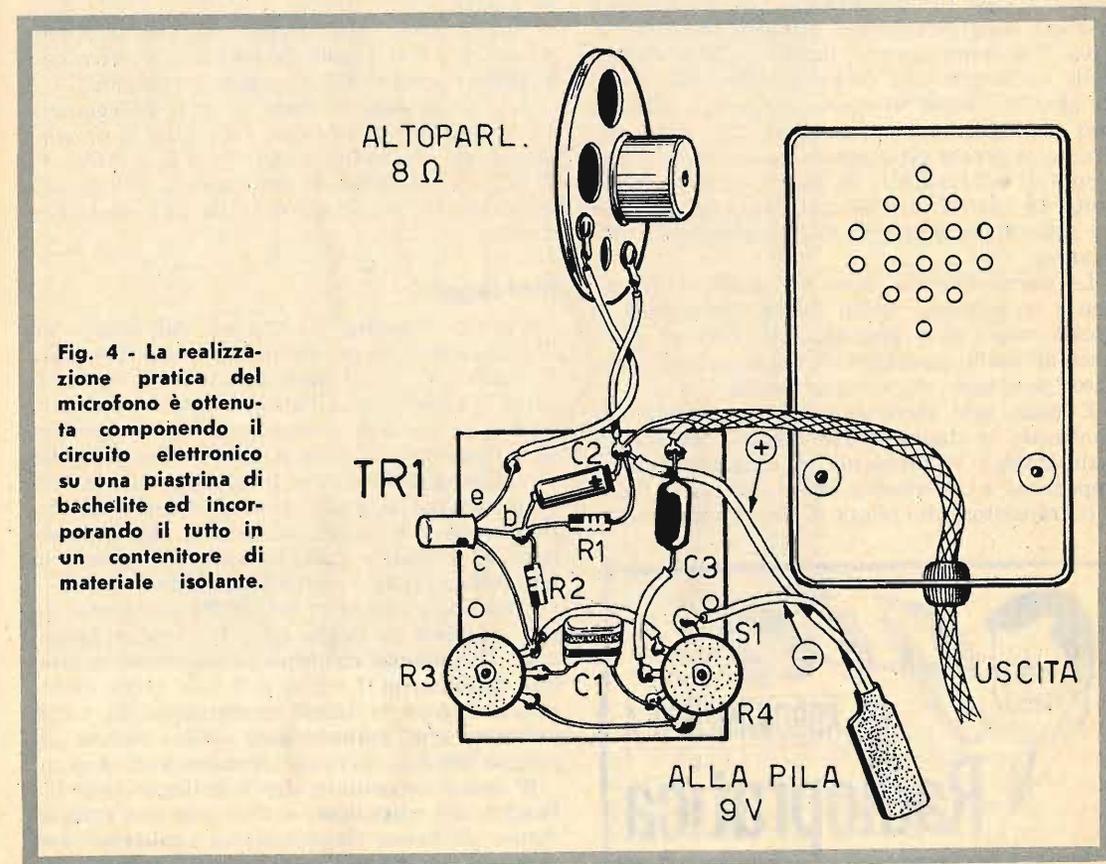



Fig. 4 - La realizzazione pratica del microfono è ottenuta componendo il circuito elettronico su una piastrina di bachelite ed incorporando il tutto in un contenitore di materiale isolante.

sformazione in salita; tuttavia, proprio in virtù delle particolari attenzioni costruttive del trasformatore, questo componente è molto costoso e viene pertanto rifiutato dai dilettanti. Un'altra caratteristica negativa del trasformatore microfonico è rappresentata dalle capacità parassite e dall'induttanza di dispersione, che limitano la banda di frequenza passante, determinando inevitabilmente fenomeni di distorsione.

Trasformatore di impedenza elettronico

L'adattatore di impedenza, a trasformatore, a meno che non sia di qualità eccezionali e, quindi, altamente costoso, provoca distorsioni e tagli di frequenza. Meglio dunque ripiegare sul circuito trasformatore di impedenza elettronico, pilotato da un transistor e rappresentato in fig. 3.

Come si sa, ogni transistor, montato in circuito amplificatore, può essere inserito con il sistema ad emittore comune, a base comune o a collettore comune, a seconda dell'elettrodo connesso direttamente a massa. Ma non è questo il caso di addentrarci nello studio degli stadi di amplificazione a circuito transistorizzato. Possiamo invece limitarci al riepilogo delle caratteristiche presentate da uno stadio di amplificazione di bassa frequenza pilotato con transistor a base comune che, come vedremo, si presta ottimamente a risolvere il problema di adattamento di impedenza fra il circuito di uscita dell'altoparlante, funzionante da microfono, e quello di entrata dell'amplificatore.

Le caratteristiche sono le seguenti: impedenza di ingresso molto bassa, impedenza di uscita molto alta, guadagno di corrente prossimo all'unità, guadagno di tensione molto elevato, guadagno di potenza medio.

E dopo tale elencazione non ci resta che analizzare lo stadio a base comune che risolve ottimamente il problema di adattamento di impedenza e che risulta rappresentato in fig. 3.

Il transistor, che pilota il circuito adattatore di impedenza elettronico, è di tipo OC75, ma tale transistor può essere sostituito anche con i tipi OC70 e OC71. La base del transistor TR1 è collegata a massa attraverso il condensatore elettrolitico C2. Le resistenze R1 ed R2 compongono il partitore di tensione che assicura una corretta polarizzazione statica alla base di TR1. L'aver collegato la resistenza R2 sul collettore di TR1, anzichè sul morsetto negativo della pila da 9 volt, provoca una controreazione atta a migliorare la linearità dello stadio. Le resistenze R3 ed R4 rappresentano il carico di collettore. In particolare, il condensatore C1 e il potenziometro R3 costituiscono un ottimo accorgimento per poter migliorare, a piacere, l'efficienza del circuito in presenza delle alte frequenze.

Il segnale proveniente dall'altoparlante, cioè dal microfono, prelevato dal morsetto « caldo », viene applicato direttamente all'emittore di TR1; esso viene poi prelevato per mezzo del condensatore C3 e del potenziometro R4, ed applicato al circuito di entrata dell'amplificatore di bassa frequenza. Il potenziometro R4 permette di regolare l'intensità del segnale in uscita.

Riepilogando, ricordiamo che con il potenziometro R3 si regola la tonalità, mentre con il potenziometro R4 si regola il volume.

Alle volte può risultare utile il collegamento, in parallelo ai morsetti della pila, di un condensatore elettrolitico del valore di 100 μF-12 Vl, con lo scopo di diminuire il valore della resistenza interna della pila alle basse frequenze.

Montaggio

L'intero circuito elettronico dell'adattatore di impedenza viene montato su una piastrina di bachelite, così come indicato in fig. 4. Il tutto, unitamente all'altoparlante, verrà rinchiuso in un solo contenitore, che rappresenterà il microfono vero e proprio. Sul pannello di chiusura del circuito, in corrispondenza dell'altoparlante si praticheranno alcuni fori circolari, con lo scopo di permettere alle onde sonore di investire completamente o quasi, la membrana mobile dell'altoparlante.

I due potenziometri R3 ed R4 dovranno essere montati in modo tale che le due manopole di comando risultino parzialmente pilotabili dall'esterno. La pila a 9 volt verrà incorporata dentro lo stesso contenitore. Si tenga presente che l'altoparlante dovrà essere di piccole dimensioni con impedenza di 8 ohm.

E' assai importante che il collegamento fra l'uscita del microfono e l'entrata dell'amplificatore di bassa frequenza sia realizzato con cavo schermato.

LAMPEGGIATORE PER CICLO E MOTO

Per alcuni potrà costituire un piacevole passatempo, per altri un accessorio indispensabile per la sicurezza stradale.

Ecco un semplice progetto che per taluni rappresenterà un divertimento e per altri un accessorio di sicurezza indispensabile. E' vero che di giorno si può anche fare a meno di segnalare, durante la marcia, la propria intenzione di svolta a destra o a sinistra, perchè le braccia tese costituiscono una segnalazione efficace; ma quando la visibilità è scarsa e, soprattutto, di notte, le braccia tese non servono più, perchè qualunque gesto manuale del conducente diviene invisibile agli automobilisti e ai camionisti. Eppure la segnalazione di svolta è obbligatoria, perchè lo vuole il codice della strada e perchè gli inci-

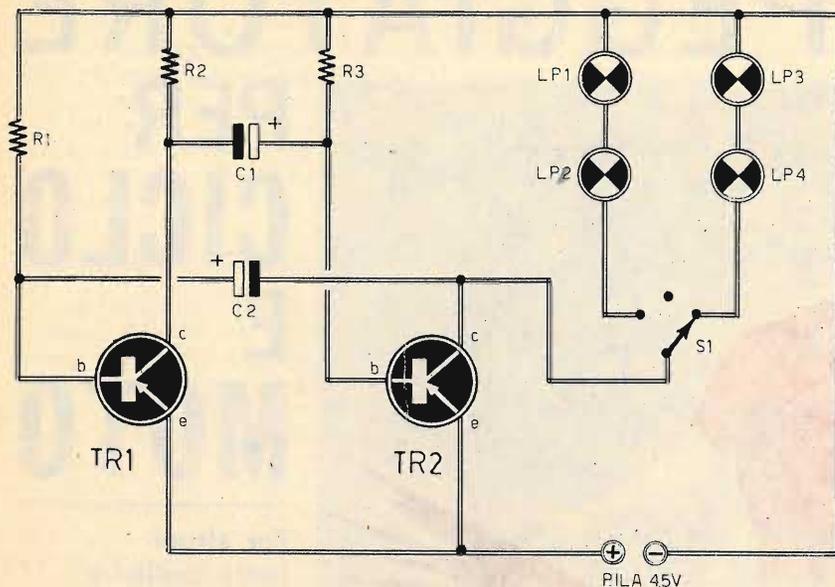



Fig. 1 - Il pilotaggio delle due coppie di lampadine è ottenuto per mezzo di un circuito multivibratore assai semplice.

COMPONENTI

C1 = 12 μF (elettrolitico)
C2 = 12 μF (elettrolitico)
R1 = 18.000 ohm
R2 = 100 ohm
R3 = 18.000 ohm
TR1 = AC128
TR2 = AC128
S1 = inversore a tre posizioni
Lampadine = 3 V
Pila = 4,5 V

denti stradali dovuti alla mancanza di segnalazione non si contano ormai più.

Il montaggio di un lampeggiatore elettronico sulla bicicletta o sulla motocicletta costituisce un problema di facile soluzione e i benefici ottenuti sono veramente grandi, per l'incolumità propria e per quella degli altri utenti della strada. Per i principianti, poi, la realizzazione di questo semplice circuito elettronico rappresenterà un ottimo esercizio di teoria e pratica insieme, che permetterà soprattutto di rendersi conto del funzionamento di un multivibratore e delle varianti che ad esso si potranno apportare per far variare il ritmo dei lampeggi delle lampadine segnalatrici.

Anche l'impianto sul mezzo di locomozione sarà oltremodo semplice, perchè basterà applicare in un qualsiasi punto della bicicletta o della moto una scatolina contenente il circuito elettronico, mentre le quattro lampadine segnalatrici verranno applicate sulla parte anteriore e su quella posteriore del mezzo di locomozione, servendosi di quattro attacchi a molla. L'alimentazione dell'insieme potrà essere ottenuta con una pila da 4,5 V, ma ci si potrà servire anche della batteria della moto stessa; giacchè il circuito elettronico del multivibratore potrà essere alimentato, sostituendo le quattro lampadine prescritte con altre di caratteristiche elettriche diverse, anche con le tensioni continue comprese fra i 4,5 V e i 14 V; dunque le batterie a 12 V, ed anche quelle a 14 V, potranno utilmente sostituirsi alla normale pila da 4,5 V, riducendo ancor più l'ingombro dell'insieme e garantendo all'impianto una maggiore autonomia di funzionamento. Quel che importa è che la tensione di alimentazione sia perfettamente continua, e tale necessità esclude a priori lo sfruttamento del normale piccolo alternatore o della eventuale dinamo installati in molti mezzi di locomozione a due ruote.

Circuito elettrico

Il problema che si deve risolvere per la funzionalità del multivibratore rappresentato in fig. 1 consiste nel fare lampeggiare, alternativamente, due coppie di lampadine collegate in serie tra di loro. Il ritmo del lampeggiamento deve essere regolare e sufficientemente lento, anche se più avanti insegneremo il modo per poter variare il ritmo delle accensioni, aumentando di più il tempo di luminosità rispetto a quello dello spegnimento o viceversa. Un altro problema importante, che è stato brillantemente risolto con la progettazione del circuito di fig. 1, consiste nell'impiego di una pila di piccole dimensioni, con grande beneficio per la compattezza e la semplicità della realizzazione pratica del progetto.

Si può dire che l'insieme del lampeggiatore possa essere suddiviso in due parti fondamentali: il circuito elettronico vero e proprio e il sistema di commutazione delle lampadine.

Gli elementi principali che compongono il circuito del multivibratore sono i due transistor TR1 e TR2, perfettamente uguali fra di loro e di tipo AC128. Questi tipi di transistor potranno essere facilmentte sostituiti con altri tipi equivalenti, dato che le caratteristiche elettroniche di questi semiconduttori non sono affatto critiche per la costruzione di un circuito multivibratore.

Come avviene in ogni altro tipo di circuito multivibratore, anche in quello rappresentato in fig. 1 uno dei due transistor diviene funzionante quando l'altro risulta bloccato, e viceversa. Un condensatore si carica, facendo cambiare il punto di arresto e facendo invertire il fenomeno.

Quando il transistor TR1 risulta conduttore, la corrente di collettore fluisce attraverso la resistenza R2, che è collegata alla linea della tensione negativa. In tale circostanza nessu-

Fig. 2 - Gli elementi fondamentali, che compongono il lampeggiatore per ciclo e moto, sono: il circuito elettronico del multivibratore, l'inversore a tre posizioni e le due coppie di lampadine.

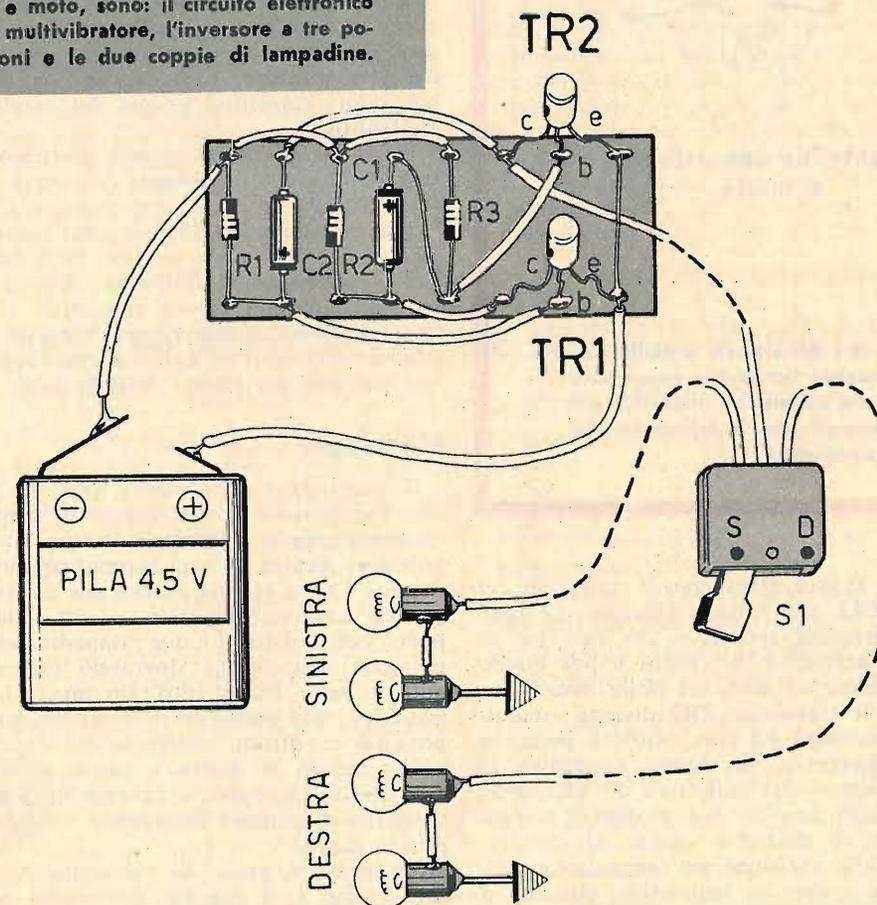
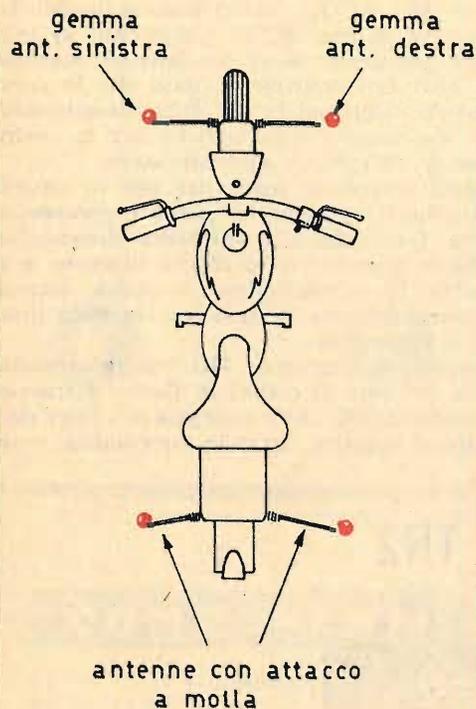



Fig. 3 - Gli attacchi a molla delle quattro lampadine suggeriscono uno dei sistemi migliori e più funzionali dell'installazione del lampeggiatore.

na corrente fluisce attraverso il collettore del transistor TR2, che rimane bloccato. Le lampadine rimangono spente, e ciò vale per il gruppo di lampadine di destra e per quello delle lampadine di sinistra. Nella successiva alternanza, il transistor TR2 diviene conduttore. La resistenza R2 non risulterà percorsa da alcuna corrente. In questa situazione la corrente uscente dal collettore di TR2 scorrerà attraverso uno dei due gruppi di lampadine, quello di destra o quello di sinistra, a seconda della posizione del commutatore S1. Uno dei due gruppi di lampadine, dunque, si accenderà durante il tempo di un semiperiodo.

Quando si tratta di realizzare un circuito multivibratore in grado di fornire segnali di frequenza molto elevata, si possono utilizzare condensatori di piccola capacità. Occorre dunque far variare la frequenza intervenendo sui valori resistivi del circuito RC.

Ma, come si sa, la frequenza è determinata dalla costante dei tempi, e la formula che stabilisce la durata del periodo è la seguente:

$$T = 0,7 \times R \times C$$

In questa formula la lettera T indica il tempo del periodo, espresso in secondi; la lettera R indica il valore della resistenza espresso in ohm, mentre la lettera C sta ad indicare il valore capacitivo espresso in farad. Dall'esame di tale formula si può immediatamente costatare che per ottenere periodi di tempo molto lunghi, ad esempio di 1/2 secondo, occorrerà aumentare la resistenza fino a raggiungere un valore enormemente grande il quale, tenendo conto delle caratteristiche dei transistor, renderebbe incerto il funzionamento del circuito; ma dalla stessa formula si può anche notare che il risultato voluto può essere parimenti raggiunto aumentando il valore del condensatore. Così facendo si incorrerà nei valori capacitivi propri dei condensatori elettrolitici.

Gli elementi che nel circuito elettrico di figura 1 stabiliscono la costante dei tempi sono: le resistenze R1 ed R3 e i condensatori C1 e C2. Per le resistenze R1-R3 possiamo consigliare i valori di 18.000 ohm oppure di 22.000 ohm; per i condensatori elettrolitici C1 - C2 possiamo consigliare il valore capacitivo di 12 μF. Con tali valori si otterrà un ritmo di lampeggiamento compreso nelle norme regolamentari imposte dal codice della strada.

Montaggio

Il montaggio deve essere tale da permettere l'accensione di due coppie di lampadine; ciascuna coppia è formata da una lampadina anteriore destra e una lampadina posteriore destra; l'altra coppia è formata da una lampadina anteriore sinistra e una lampadina posteriore sinistra. Le due lampadine che compongono una coppia dovranno essere collegate in serie tra di loro. Un inversore a tre posizioni (S1) permette di scegliere fra le tre possibili condizioni elettriche del circuito: arresto, canale di destra e canale di sinistra. Con questo inversore le operazioni di segnalazione del conduttore del veicolo risultano semplici e rapide.

Seguendo il piano di cablaggio rappresentato in fig. 2, il circuito elettronico del lampeggiatore verrà realizzato su una piastrina

di materiale isolante, di forma rettangolare. Lungo i lati maggiori del rettangolo sono applicati 8 terminali per parte; su questi terminali verranno saldati i componenti elettronici e i conduttori di alimentazione del circuito, nonchè il conduttore centrale dell'inversore S1. La basetta del circuito verrà racchiusa in un contenitore di materiale isolante, le cui dimensioni dovranno essere tali da poter contenere anche la pila di alimentazione che, a sua volta, dovrà essere sistemata in posizione agevole per il ricambio.

Si tenga presente che, trattandosi di un apparecchio sottoposto alle continue sollecitazioni meccaniche del veicolo in movimento, le saldature dovranno risultare molto robuste e anche il contenitore dovrà essere applicato nella posizione più adatta in forma rigida e stabile.

L'inversore S1 verrà sistemato, ovviamente, sul manubrio del veicolo, sulla parte destra o su quella sinistra. I conduttori, che collegano il circuito all'inversore e alle lampadine dovranno essere di tipo flessibile, in trecciola di rame isolata con guaina di plastica.

Le quattro lampadine devono essere perfettamente identiche tra di loro, da 3 V o anche da 2,5 V, di tipo normale per lampade tascabili. Le due lampadine anteriori verranno inserite in due contenitori con protezione in vetro o plastica di color bianco; quelle posteriori dovranno produrre luce arancione.

Coloro che posseggono un mezzo di locomozione equipaggiato con una sorgente di corrente continua, potranno aumentare il valore della tensione di alimentazione, tenendo conto che i due transistor, di tipo AC128, possono ricevere tensioni comprese fra i 12 e i 14 V.

Quel che importa è che la tensione di alimentazione sia perfettamente continua e, possibilmente, costante.

Modifiche al circuito

Le principali modifiche che si possono apportare al circuito elettronico riguardano il ritmo delle accensioni. Per accelerare o rallentare il ritmo, occorre intervenire sul valore dei condensatori elettrolici C1-C2. Se si vuol ottenere un ritmo asimmetrico, con un tempo di illuminazione più breve rispetto al tempo in cui le lampadine rimangono spente, o viceversa, occorrerà ugualmente intervenire sui condensatori elettrolitici, differenziandone i valori in sede sperimentale ed impiegando, ad esempio, un condensatore da 12 μF e uno da 100 μF.

Questo tipo di montaggio elettronico dovrà funzionare subito alla prima prova. Se il circuito del multivibratore non dovesse entrare in oscillazione, occorrerà controllare lo stato dei due transistor e, soprattutto, il senso di collegamento dei due condensatori elettrolitici, C1-C2, tenendo conto che, un errore di collegamento di questi due componenti, può provocare la distruzione di uno dei due transistor.

In abbinamento con un amplificatore BF vi permetterà l'ascolto delle onde marittime e di una banda dilettantistica.

Il sintonizzatore è un apparato che, collegato con un amplificatore di bassa frequenza, compone un vero e proprio apparecchio radio adatto per l'ascolto di qualche particolare gamma di frequenze. Esso può quindi essere paragonato alla prima parte di un ricevitore radio, quella compresa fra l'antenna ricevente e il circuito di rivelazione, cioè quella parte che capta i segnali radio, li amplifica e li rivela, per trasformarli in segnali udibili. E questi segnali abbisognano soltanto di un ulteriore « rinforzo », cioè di un ulteriore processo di amplificazione, per poter pilotare un altoparlante.

Nel nostro caso, il progetto del sintonizzatore, con circuito reflex-reazione, qui presentato, permette l'ascolto di tutte le frequenze comprese fra 1,6 e 5 megahertz, cioè una buona parte delle onde corte e mediocorte comprese fra i 200 e i 60 metri circa. Dunque, in questa estensione di frequenze è compresa la banda marittima, nella quale operano i pescherecci, ed è compresa anche la banda dilettantistica degli 80 metri. Ed è proprio per l'ascolto di queste due particolari gamme di frequenze che abbiamo progettato il circuito di questo sintonizzatore, ritenendo che tutti coloro che vorranno realizzarlo si troveranno certamente in possesso di un amplificatore di bassa frequenza con uscita in altoparlante, di tipo transistorizzato, dato che anche l'amplificatore di bassa frequenza di un qualsiasi ricevitore radio a transistor può essere utilizzato per questo scopo.

Sulla gamma delle onde marittime si potranno ascoltare conversazioni, talvolta scherzose, tra gli equipaggi dei pescherecci in zona di lavoro; si potrà sentir parlare a lungo di quantità e qualità di pesci; si ascolteranno le capitanerie di porto nell'impartire ordini precisi ai natanti al largo, prima del loro rientro in porto; si potranno anche ascoltare taluni ordini drammatici quando il mare è in burrasca. Chi rimane in mare per giorni e giorni non può certo servirsi della... posta per dare ed avere notizie dai propri familiari; e chi sta in mare non può avere notizie da terra se non attraverso la radio; dunque, le onde marittime eliminano ogni forma di isolamento degli uomini del mare, mantenendoli costantemente collegati con le capitanerie di porto, con i colleghi a bordo di altre imbarcazioni, con i familiari e gli amici a terra.

Ma con il nostro sintonizzatore si potrà anche rimanere in ascolto sulla gamma degli 80 metri; e, come si sa, su questa gamma di frequenze pullulano i radianti di tutto il mondo, in un continuo intreccio di comunicati tecnici, di chiamate e di risposte, talvolta tanto interessanti, che vale proprio la pena di ascoltare.

Principio di funzionamento

I circuiti reflex hanno, in generale, una cattiva reputazione, specialmente fra i dilettanti, perchè si è sempre portati a pensare che questi circuiti siano instabili. Eppure l'instabilità di un circuito reflex è dovuta, quasi sempre, ad una poco accurata messa a punto dei circuiti di alta frequenza. Quando si ha a che fare con questi tipi di circuiti, infatti, bisogna sempre tener presente che le correnti di alta frequenza tendono a sfuggire e a investire altri circuiti, di bassa frequenza, rivelatori o amplificatori, che nulla hanno a che vedere con l'amplificazione di alta frequenza. Dunque, in sede di cablaggio, occorre assolutamente tener conto di questi importanti fattori, isolando i conduttori e distribuendoli in modo tale da non recare danno alcuno ai componenti che non partecipano alla composizione del circuito di entrata. Il nostro sintonizzatore sfrutta il principio delle successive amplificazioni di uno stesso segnale di alta frequenza in un circuito reflex-reazione, controllato

SINTONIZZATORE REFLEX - REAZIONE

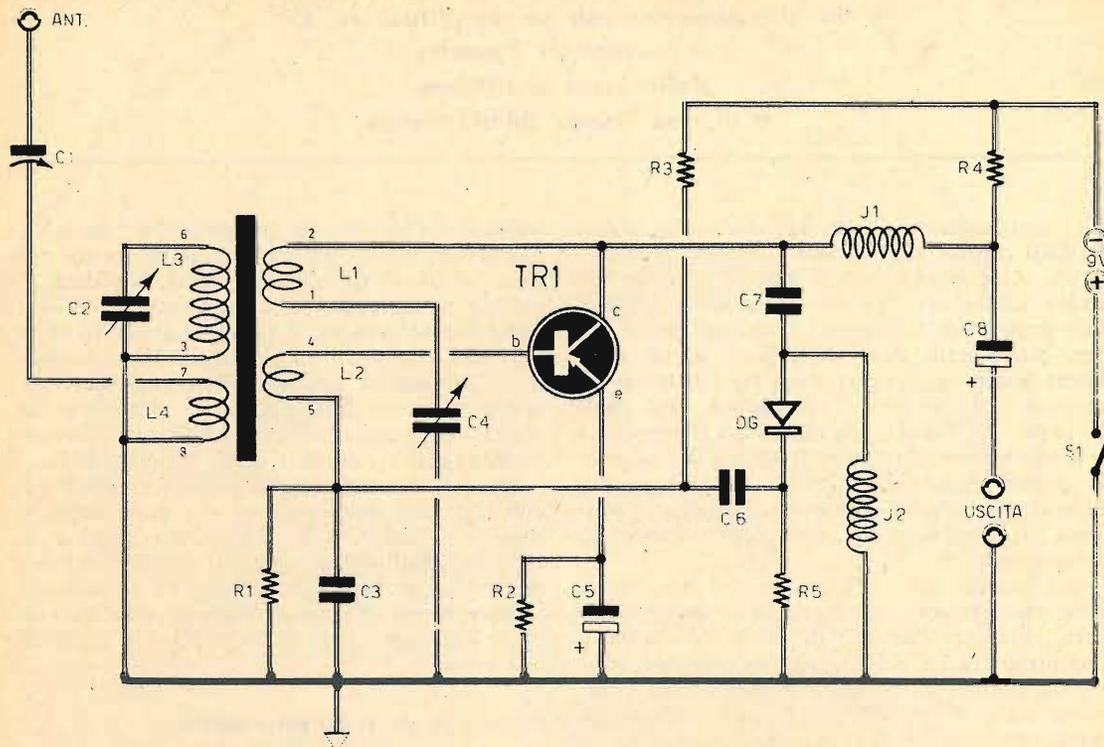



Fig. 1 - Circuito elettrico del sintonizzatore con circuito reflex-reazione, adatto per l'ascolto della gamma di frequenze comprese fra 1,6 e 5 MHz.

per mezzo di un condensatore variabile ad aria. E il sistema della reazione, come si sa, esalta enormemente la sensibilità di ricezione, perchè eleva, in grande misura, il guadagno dello stadio amplificatore di alta frequenza. Pertanto, anche con l'impiego di un solo transistor, è possibile ottenere una ricezione chiara e potente, purchè il circuito di entrata venga confortato con il beneficio di un impianto di antenna efficiente.

Il circuito del sintonizzatore permette di selezionare le emittenti radio, di amplificare i segnali di alta frequenza e di rivelarli. Alla sua uscita, dunque, è presente un normale segnale di bassa frequenza, che richiede soltanto un ulteriore e semplice processo di amplificazione per poter essere ascoltato attraverso un altoparlante.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	250 pF (compensatore)
C2	=	300 pF (condens. variab. ad aria)
C3	=	5.000 pF
C4	=	100 pF (condens. variab. a mica)
C5	=	25 µF (elettrolitico)
C6	=	100.000 pF
C7	=	50 pF
C8	=	25 µF (elettrolitico)

RESISTENZE

R1	=	10.000 ohm
R2	=	1.000 ohm
R3	=	180.000 ohm
R4	=	2.200 ohm
R5	=	10.000 ohm

VARIE

TR1	=	AF118
J1	=	Impedenza AF (Geloso 557-3 mH)
J2	=	Impedenza AF (Geloso 558-10 mH)
DG	=	OA85 (diodo al germanio)
Pila	=	9 V
S1	=	Interruttore

L'uscita del sintonizzatore può essere collegata, come abbiamo detto, con un amplificatore di bassa frequenza a transistor, di tipo convenzionale, dotato di regolatore di potenza. Dal punto di vista della sensibilità e del guadagno, è consigliabile l'uso di un amplificatore con uscita in push-pull, a quattro transistor.

Esame del circuito

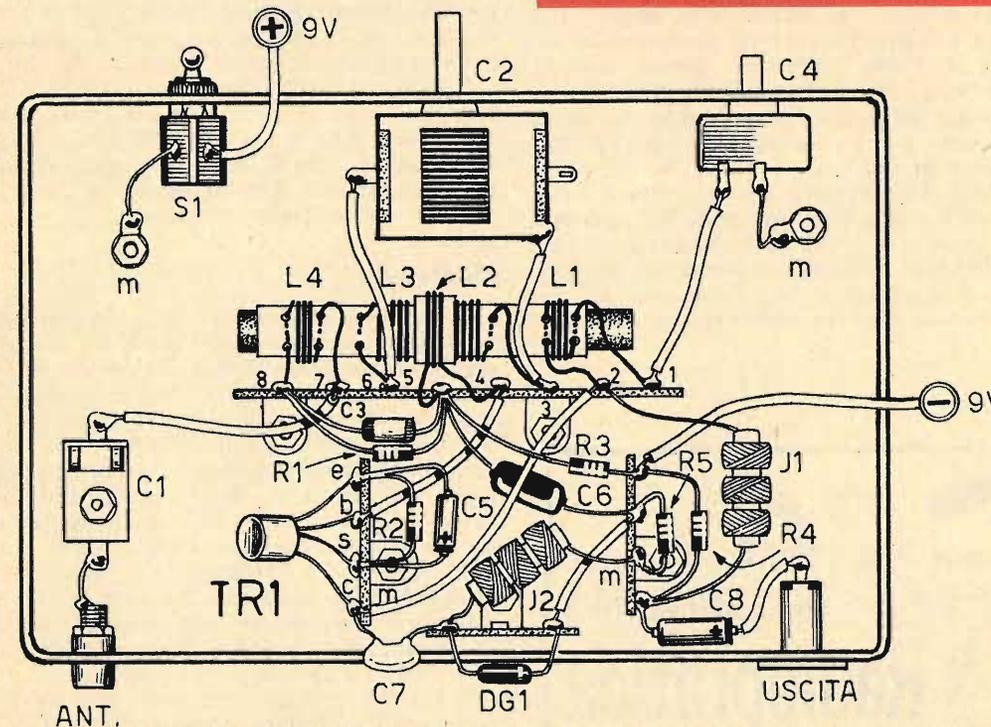
E passiamo senz'altro all'analisi del circuito elettrico del sintonizzatore rappresentato in fig. 1.

Il segnale radio, captato dall'antenna, giunge all'avvolgimento L4 attraverso il trimmer C1, che permette di regolare l'accordo fra il circuito di entrata e l'antenna.

Dall'avvolgimento L4, in virtù del fenomeno di induzione elettromagnetica, i segnali radio passano nell'avvolgimento L3 che, unitamente al condensatore variabile C2, che è di tipo ad aria, della capacità di 300 pF circa, compone il circuito di sintonia del sintonizzatore.

Il segnale selezionato si trasferisce, sempre in virtù del fenomeno di induzione elettromagnetica, sull'avvolgimento L2 e da questo alla base del transistor TR1, che provvede ad amplificarlo.

Sul collettore di TR1 è presente, dunque, in questo momento, il segnale di alta frequenza amplificato, che raggiunge la bobina di reazione L1, la quale rappresenta il carico di collettore per i segnali di alta frequenza. Dalla bobina L1 i segnali di alta frequenza amplificati si trasferiscono nuovamente sulla bobina L2, per essere inviati ancora sulla base del transistor TR1, dove vengono sottoposti ad un secondo processo di amplificazione di alta frequenza. Il ciclo, poi, si ripete nuovamente e ciò si verificherebbe sino all'infinito se non intervenisse il condensatore C4, che ha appunto il compito di controllare la reazione e di evitare che le successive e molteplici am-

Fig. 2 - Trattandosi di un circuito a reazione, il piano di cablaggio del sintonizzatore deve essere realizzato con tutte le precauzioni necessarie e comuni agli amplificatori di alta frequenza spinti (collegamenti corti e diretti).

plificazioni dei segnali radio si trasformino in un fischio acutissimo, anzichè in un segnale udibile.

I segnali di alta frequenza, presenti sul collettore di TR1, non possono prendere la via di J1, perchè questo componente rappresenta un'impedenza di alta frequenza, che permette il flusso delle sole correnti caratteristiche dei segnali di bassa frequenza. Ma il segnale di alta frequenza può attraversare il condensatore C7 e raggiungere il diodo al germanio DG.

Rivelazione e preamplificazione BF

Dopo aver attraversato il condensatore C7, i segnali di alta frequenza vengono rivelati dal diodo al germanio DG, che preleva la tensione di alta frequenza presente sui terminali dell'impedenza J2. Il segnale rivelato viene inviato, attraverso il condensatore C6, alla base del transistor TR1. Questa volta, dunque, il transistor TR1 funge da elemento preamplificatore dei segnali di bassa frequenza, e in ciò consiste il principio di ogni circuito reflex, nel quale uno stesso circuito amplificatore si pone al servizio dei segnali di alta frequenza e di quelli di bassa frequenza, contemporaneamente.

La resistenza R4 rappresenta il carico di collettore di TR1 per i segnali di bassa frequenza: dunque, sui terminali di questa resistenza è presente la tensione caratteristica del segnale di bassa frequenza; questo segnale, attraverso il condensatore elettrolitico C8, viene avviato all'uscita del sintonizzatore ed è così pronto per essere applicato ad un amplificatore di potenza.

L'alimentazione dell'intero circuito è ottenuta con la tensione continua di 9 V, che può anche essere derivata dall'alimentatore dell'amplificatore di bassa frequenza ma che, per motivi di sicurezza di funzionamento del circuito, è bene che sia autonoma.

Costruzione delle bobine

Contrariamente a quanto avviene per tutti i componenti elettronici del sintonizzatore, che sono di facile reperibilità commerciale, le bobine L1-L2-L3-L4 dovranno essere direttamente costruite dal lettore nel seguente modo.

Il supporto di tutti e quattro gli avvolgimenti è rappresentato da uno spezzone di ferrite, di forma cilindrica, della lunghezza di 5 cm e del diametro di 8 mm. Su questa ferrite si avvolgerà un cartone sottile, in funzione di elemento isolante e di supporto degli avvolgimenti.

Il filo necessario per la realizzazione delle quattro bobine è sempre dello stesso tipo; il diametro del filo deve essere compreso fra 0,45 e 0,5 mm. Il filo deve essere di rame smaltato, oppure isolato con guaina di cotone.

Le spire che concorrono alla formazione delle quattro bobine sono, nell'ordine, le seguenti:

L1 = 3 spire
L2 = 3 spire
L3 = 2 spire
L4 = 4 spire

La bobina L2 è avvolta sopra un cilindretto di cartone sistemato in posizione centrale sopra la bobina L3. In ogni caso, per la realizzazione delle quattro bobine, il lettore potrà far riferimento al disegno caratteristico compreso in quello relativo al piano di cablaggio del sintonizzatore rappresentato in fig. 2.

Si tenga presente che il manicotto di cartone sul quale si effettuano gli avvolgimenti dovrà avere una lunghezza di 45 mm. Ciascun avvolgimento, con lo scopo di impedire eventuali spostamenti delle spire, dovrà essere ricoperto con collante cellulosico.

Montaggio

La realizzazione pratica del sintonizzatore verrà ottenuta seguendo il piano di cablaggio rappresentato in fig. 2. Per questo tipo di realizzazione occorre rispettare le precauzioni comuni a tutti i circuiti di alta frequenza, in particolar modo a quelli a reazione. Si dovrà dunque seguire la disposizione indicata in figura 2, avendo cura di realizzare collegamenti rettilinei e i più corti possibile. Si tenga presente che, nella maggioranza dei casi, è possibile servirsi, per i collegamenti, degli stessi terminali dei componenti. Nel caso in cui sia necessario raggiungere una maggiore distanza, si utilizzerà il filo di rame smaltato del diametro di 1,22 mm.

Prima del collegamento della pila da 9 V, occorrerà controllare accuratamente l'intero piano di cablaggio, con lo scopo di evitare di deteriorare il transistor TR1. Ci si dovrà pure assicurare che il collettore di TR1 non risulti in cortocircuito dopo il collegamento del condensatore di reazione C4. Per una misura di sicurezza converrebbe quindi scegliere, per C4, un variabile con dielettrico a mica. Utilizzando un condensatore variabile ad aria, è sempre consigliabile il collegamento di un condensatore da 10.000 pF in serie ad esso.

Accordo

L'accordo del sintonizzatore va realizzato portando il circuito alla soglia dell'oscillazione, regolando il condensatore variabile C4 e ruotando, successivamente, il perno del condensatore variabile C2 per sintonizzare l'emittente voluta. In ogni caso, occorre star bene attenti che l'oscillazione non si verifichi, cioè non si ascoltino soffi, fischi, o rumori attraverso l'altoparlante, perchè in questo caso l'antenna ricevente si trasformerebbe in antenna parzialmente trasmittente, creando disturbi ed interferenze negli apparecchi radio funzionanti nelle vicinanze.

Il trimmer C1 va regolato in modo da accordare il circuito antenna-terra, così da equilibrare la sensibilità e la selettività del circuito. Si tenga presente che è sempre possibile modificare la gamma di frequenze coperte dal sintonizzatore, aumentando o diminuendo il numero delle spire sull'avvolgimento principale della bobina di accordo. Aumentando il numero di queste spire sino a 10, si può toccare la banda dei 40 metri, sulla quale operano ancora le emittenti radiantistiche.

STRAORDINARIA OFFERTA

ai nuovi lettori,

3 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,

tutti a lire 6900

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto di L. 6.900 (un'occasione unica) anziché L. 10.500, utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 5.000; un solo volume costa L. 2.900.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. 6900

eseguito da

residente in

via

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (¹) 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

N. .... del bollettario ch 9

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. 6900 (in cifre)

Lire seimilanovecento (in lettere)

eseguito da

residente in

via

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52

nell'ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante

Addì (¹) 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L.

Cartellino del bollettario

Bollo a data dell'Ufficio accettante

L'Ufficiale di Posta

Modello ch. 8 bis

(¹) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. * 6900 (in cifre)

Lire seimilanovecento (in lettere)

eseguito da

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (¹) 196

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L.

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Dai segnali sinusoidali a quelli rettangolari con tre circuiti fondamentali.

UN MILLIAMPEROMETRO PER VALUTARE LA BASSA FREQUENZA

Un galvanometro da 6 mA fondo scala, 5 transistor di tipo NPN, alcuni diodi e un certo numero di resistenze e condensatori, sono sufficienti per costruire un apparato adatto per il controllo e la riparazione di molti apparecchi elettroacustici, amplificatori di bassa frequenza, magnetofoni, elettrofoni ad alta fedeltà. In pratica, si tratta di realizzare un frequenzimetro di bassa frequenza, in grado di valutare le frequenze riprodotte entro una gamma sufficientemente estesa. Anche i frequenzimetri di tipo commerciale, in grado di soddisfare ogni esigenza elettronica, sono da considerarsi utilissimi per un gran numero di

Fig. 1 - Schema teorico del frequenzimetro di bassa frequenza transistorizzato.

interventi tecnici, ma sono apparati senz'altro molto complessi e non certamente adatti al laboratorio dilettantistico.

Un frequenzimetro adatto per la valutazione delle basse frequenze può essere concepito, molto semplicemente, facendo apparire ogni indicazione sul quadrante di un galvanometro, sul quale si realizza la condizione di proporzionalità fra gli spostamenti dell'indice e la frequenza da misurare. E c'è da tener conto che un apparato così concepito e le indicazioni con esso ottenute non superano mai le possibilità costruttive e le necessità di indagine di ogni tecnico dilettante.

E vediamo subito quali sono i concetti che regolano il principio di funzionamento di questo tipo di frequenzimetro.

Come è stato già detto, si tratta di trasformare, principalmente, l'informazione, cioè il valore della frequenza, in un segnale analogo, cioè in una deviazione dell'indice del galvanometro. All'uscita dell'apparecchio si ottiene una indicazione proporzionale alla frequenza e il galvanometro indica il valore medio aritmetico di una tensione o, il che è lo stesso, di una corrente.

La possibilità di valutazione delle basse frequenze si estende, con una buona approssimazione, entro una gamma che va dai 5 Hz ai 300.000 Hz. Nel nostro apparato, con lo scopo di avvicinarsi il più possibile all'esattezza delle misure, l'intera gamma di frequenze valutabili è stata suddivisa in cinque sottogamme.

Un tale accorgimento offre all'operatore una notevole comodità di lettura della frequenza presa in esame.

La suddivisione in cinque sottogamme dell'intera gamma di frequenze valutabili è stata così concepita:

1ª gamma =	1 Hz -	30 Hz
2ª gamma =	10 Hz -	300 Hz
3ª gamma =	100 Hz -	3.000 Hz
4ª gamma =	1.000 Hz -	30.000 Hz
5ª gamma =	10.000 Hz -	300.000 Hz

Il frequenzimetro serve dunque per la misura di frequenze relativamente basse. E si noti che nel caso di applicazione, all'entrata del circuito, di una frequenza molto ricca di armoniche, il problema della costruzione di un apparato di misura potrebbe divenire oltremodo complesso.

Principio di funzionamento

Il nostro circuito, rappresentato in fig. 1, trasforma inizialmente la frequenza, applicata all'entrata, in segnali rettangolari, convertendoli poi in impulsi ed utilizzando infine questi impulsi per pilotare un circuito monostabile.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 250 μF (elettrolitico)
C2 = 10 μF (elettrolitico)
C3 = 2 μF (elettrolitico)
C4 = 150 pF
C5 = 68 pF
C6 = 680 pF
C7 = 6.800 pF
C8 = 68.000 pF
C9 = 680.000 pF

RESISTENZE

R1 = 25.000 ohm (semifisso)
R2 = 100.000 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 22 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 330 ohm
R7 = 3.300 ohm
R8 = 2.200 ohm
R9 = 150 ohm
R10 = 2.200 ohm
R11 = 4.700 ohm
R12 = 680 ohm
R13 = 10.000 ohm (semifisso)
R14 = 10.000 ohm (semifisso)
R15 = 10.000 ohm (semifisso)
R16 = 10.000 ohm (semifisso)
R17 = 10.000 ohm (semifisso)

VARIE

TR1 = BC 109 B (BC 173 B)
TR2 = BC 108 A (BC 172 A)
TR3 = BC 108 A (BC 172 A)
TR4 = BC 108 A (BC 172 A)
TR5 = BC 108 A (BC 172 A)
J1 = impedenza Geloso 558 (10 μH)
DG1 = BAY 38
DG2 = OA 95
DG3 = OA 95
DZ1 = BZY 58
mA = milliamperometro (6 mA fondo-scala)
Pila = 9 volt
S1 = interrutt.
S2 = commutatore

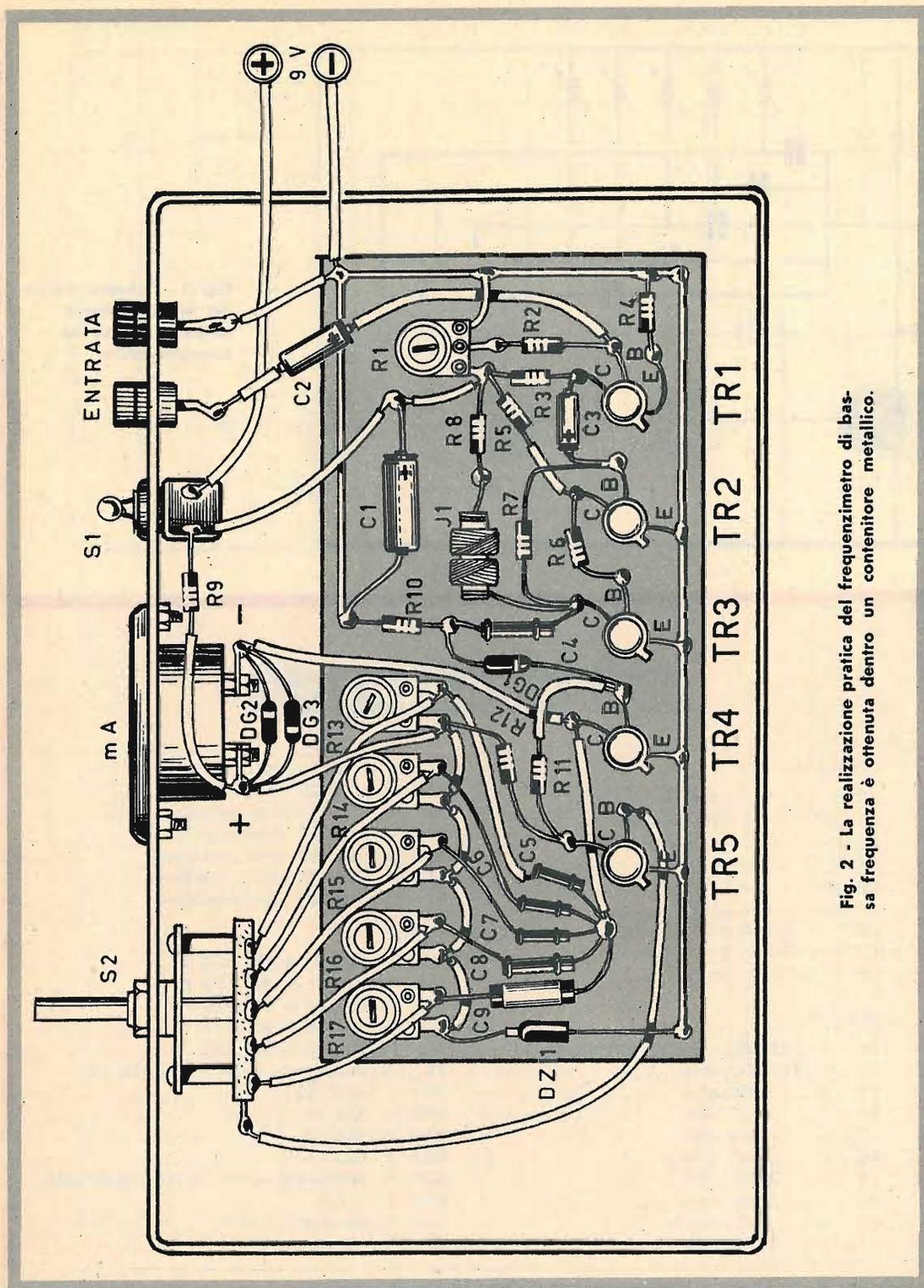



Fig. 2 - La realizzazione pratica del frequenzimetro di bassa frequenza è ottenuta dentro un contenitore metallico.

In ogni caso, il progetto di fig. 1 si compone di uno stadio preamplificatore, pilotato dal transistor TR1 e di un univibratore, pilotato da un circuito « trigger », cioè un circuito generatore di impulsi di comando.

Lo stadio preamplificatore ha anche lo scopo di creare un'entrata ad elevata resistenza ohmmica, per poter effettuare misure di frequenze su un dispositivo che non tollera quel carico supplementare che potrebbe introdurre uno strumento di misura.

La tensione, della quale si desidera misurare la frequenza, viene dapprima amplificata per mezzo del transistor TR1; successivamente essa viene inviata, per mezzo del condensatore elettrolitico C3, al circuito generatore di impulsi di comando. Questo circuito trasforma ogni periodo della frequenza di entrata, che si vuol misurare, in una tensione rettangolare avente la stessa frequenza della tensione applicata all'entrata. L'utilità del « trigger » consiste nel generare un segnale perfettamente definito. Ma c'è di più. Il segnale ottenuto presenta dei « fianchi » ripidi, e ciò è molto utile quando si vogliono ottenere degli impulsi. E' questo il ruolo del circuito derivatore che segue.

La rete composta dal condensatore C4 e dalla resistenza R10 differenzia la tensione rettangolare. Ma sui terminali della resistenza R10 si ottengono impulsi di tensione di valore positivo e di valore negativo.

Occorre pertanto fare in modo che il valore medio della tensione, o della corrente, periodico, non risulti nullo. Pertanto, è necessario sopprimere una semionda, cioè si rende necessario il raddrizzamento della tensione periodica che si deve misurare. Tale compito è affidato al diodo DG1. Gli impulsi di valore negativo vengono bloccati dal diodo DG1, mentre tale componente lascia libero il passaggio alle tensioni di polarità positiva. In tal modo diviene possibile il comando dell'univibratore pilotato dai transistor TR4 e TR5. Come si sa, questo tipo di circuito funziona una sola volta con due oscillazioni, delle quali la prima è generata, mentre la seconda è spontanea.

Lo scopo di questo circuito monostabile è il seguente: qualunque sia l'impulso applicato alla sua entrata, purchè esso sia sufficiente per stabilire il funzionamento, sul collettore è possibile raccogliere un segnale unico di durata ed ampiezza invariabili. Questo circuito è dunque necessario per uniformare gli impulsi. Il circuito d'oscillazione ritorna nella posizione di riposo dopo un certo tempo. All'uscita si ottengono, dunque, degli impulsi rettangolari, di ampiezza costante, ma di lar-

ghezza variabile. La larghezza degli impulsi dipende dalla frequenza e risulta tanto più piccola, quanto più elevata è la stessa frequenza.

Sui condensatori C9-C8-C7-C6-C5 si ottiene una tensione continua, che diviene tanto più elevata quanto più brevi sono le distanze fra gli impulsi, cioè quanto più elevata è la frequenza. Se il valore di cresta dei segnali è perfettamente determinato, il loro valore medio risulterà direttamente proporzionale alla frequenza.

Limiti di frequenza

Il numero degli impulsi, che si possono misurare, risulta limitato verso l'alto e verso il basso. Se la frequenza risulta troppo piccola, l'indice dello strumento oscilla e la lettura diviene praticamente impossibile. Se la frequenza è troppo elevata, gli impulsi di tensione rettangolari, che sono differenziati per mezzo della rete resistivo-capacitiva, dato che i condensatori C9-C8-C7-C6-C-5 non risultano più completamente scarichi, si confondono tra di loro. Lo strumento indica allora un valore troppo piccolo.

Il galvanometro mA reagisce alla tensione continua presente sulle armature di sinistra dei condensatori C9-C8-C7-C6-C5 (uscita del transistor TR4); la deviazione dell'indice è proporzionale alla frequenza. E quando si dice frequenza si dice anche periodo; e più brevi sono gli intervalli fra gli impulsi, più grande è la tensione continua applicata allo strumento. Si tratta del periodo della frequenza fondamentale di massima corrispondente a una gamma di misure. Ma, come si è detto, il periodo non deve essere eccessivamente piccolo entro una gamma, perchè ne risulterebbe un'indicazione troppo piccola dell'indice dello strumento.

Condizioni di buon funzionamento

In una gamma di frequenza, l'indicazione della media aritmetica dell'impulso di corrente, assume un valore costante se risultano soddisfatte le seguenti condizioni: i condensatori C9-C8-C7-C6-C5 e la tensione di alimentazione non debbono assolutamente cambiare di valore. Al contrario, il valore delle resistenze semifisse R17-R16-R15-R14-R13 non ha alcuna influenza sulla media aritmetica della corrente.

La carica completa dei condensatori C9-C8-C7-C6-C5, alla frequenza massima ammissibile per una determinata gamma, è assicurata dal fatto che a valle del transistor TR5 il processo di carica è praticamente ultimato. L'indice dello strumento si trova allora a fondo scala. In parallelo al galvanometro sono collegati i due diodi DG2 e DG3, il cui compito è quello di proteggere lo strumento di misura da eventuali sovraccarichi.

Il diodo zener DZ1 stabilizza la tensione di alimentazione del monostabile al valore di 5,6 volt. L'intero circuito assorbe una corrente di 30 mA circa. Per il funzionamento del frequenzimetro è necessaria una tensione di entrata minima di 35 mV efficaci.

La realizzazione di un frequenzimetro a cinque scale è permessa dai cinque potenziometri semifissi R13-R14-R15-R16-R17, che permettono la taratura separata di ciascuna gamma di frequenze.

Montaggio

Il piano di cablaggio del frequenzimetro è rappresentato in fig. 2. La realizzazione pratica dello strumento di misura è ottenuta su telaio metallico. Nella parte anteriore di questo risultano applicati: il commutatore di gamma S2, il galvanometro mA, l'interruttore S1 e le boccole per l'applicazione della frequenza che si vuol valutare. Tutti gli altri elementi risultano montati su una basetta rettangolare di materiale isolante, che permette di

ottenere un montaggio rigido e compatto, isolando i componenti elettronici dal contenitore metallico dello strumento. I potenziometri semifissi, con i quali effetua la taratura dello strumento, dovranno essere montati in posizione facilmente accessibile al cacciavite manovrato dall'operatore.

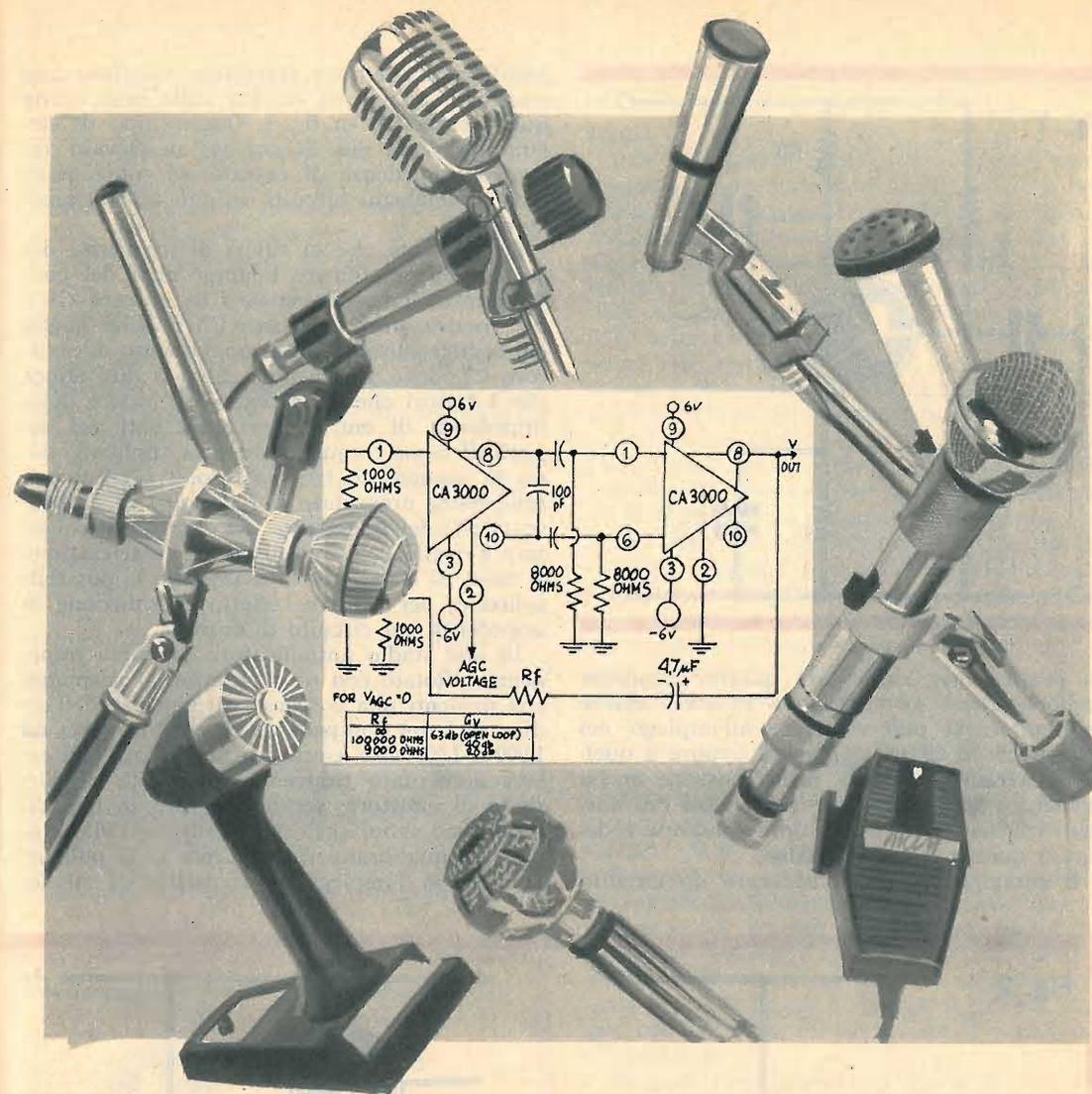
I cinque transistor, di tipo NPN, sono dotati di tre terminali; il terminale di emittore si trova in corrispondenza di una piccola tacca ricavata sull'involucro del componente; gli altri due elementi, cioè la base e il collettore, sono disposti come indicato in fig. 2, tenendo conto che i cinque transistor sono visti, in pianta, dall'alto.

Taratura

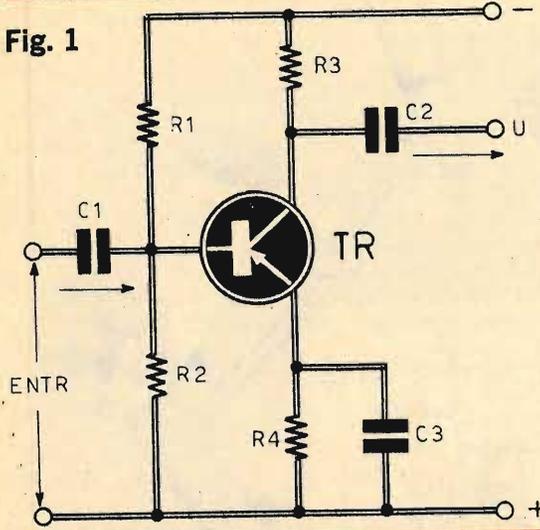
Dopo aver controllato l'esattezza del cablaggio del frequenzimetro, si interverrà sull'interruttore S1, alimentando il circuito stesso. Il potenziometro semifisso R1 serve per regolare la tensione di polarizzazione di base del transistor TR1. La regolazione corretta di questo potenziometro consiste nel raggiungere una tensione di cinque volt sul collettore del transistor TR1.

Per effettuare la taratura vera e propria del frequenzimetro, occorre fornirsi di un generatore sinusoidale, che verrà collegato all'entrata del circuito. Regolando successivamente le resistenze semifisse R13-R14-R15-R16-R17, si può tarare separatamente lo strumento su ciascuna gamma.

L'indice del galvanometro devia a fondo scala sul valore di frequenza più elevata di ciascuna gamma.

Successivamente si iniettano, all'entrata del circuito, frequenze diverse, per mezzo del generatore di segnali sinusoidali, segnando con un trattino le relative posizioni assunte dall'indice dello strumento, in modo da comporre una scala vera e propria in sostituzione di quella originale del galvanometro.

CIRCUITI TRANSISTORIZZATI AD ALTA IMPEDENZA D'ENTRATA

Come si fa ad elevare l'alta impedenza di entrata? Tutti gli accorgimenti possibili vengono descritti in queste pagine.

L'impedenza di entrata di uno stadio amplificatore, a circuito transistorizzato, è sempre relativamente bassa. Essa, in ogni caso, è sempre più bassa di quella di entrata di uno stadio amplificatore a valvola. Ciò, in taluni casi, non ha grande importanza, ma in altri rappresenta un problema che si deve assolutamente risolvere. Ma come si può fare,

in pratica, per aumentare questa grandezza radioelettrica? Le soluzioni possono essere molteplici: si può ricorrere all'impiego dei transistor ad effetto di campo oppure a quello dei circuiti integrati, ma si possono anche realizzare speciali circuiti servendosi dei normali transistor. A quest'ultima soluzione è dedicata questa semplice analisi.

E cominciamo col considerare un circuito amplificatore ad un transistor montato con emittore comune ed entrata sulla base, come quello riportato in fig. 1. Questo tipo di circuito presenta già, di per sè, un elevato valore di impedenza di entrata, se confrontato con gli analoghi circuiti amplificatori transistorizzati.

Supponiamo che ai valori di frequenza dei segnali da amplificare le impedenze del condensatore di accoppiamento di entrata C1 e del condensatore di uscita C2, nonchè quella del condensatore di disaccoppiamento di emittore C3, siano trascurabili. Si può dire allora che i fattori che condizionano il valore della impedenza di entrata, nei confronti dei segnali di bassa frequenza ad essa applicati, siano in numero di tre; essi sono: l'effetto di impedenza presentato dal circuito di emittore, quello dell'impedenza del circuito di collettore e quello delle resistenze di polarizzazione di base. Si tratta ora di esaminare le possibili soluzioni per ridurre l'effetto di riduzione di impedenza sul circuito di entrata.

In uno stadio amplificatore di bassa impedenza, pilotato con un transistor al germanio che presenti una corrente di emittore dell'ordine di 1 mA, l'impedenza di entrata varia da 1.000 a 2.000 ohm circa. Un tale valore può essere aumentato riducendo l'intensità di corrente di emittore, senza incorrere in una diminuzione simultanea del guadagno dello stadio. Un miglioramento notevole lo si può ottenere con l'impiego di transistor al silicio, con i quali l'intensità di corrente di emittore è generalmente più bassa di quella con transistor al germanio. Pertanto, con la famiglia dei transistor BC107 - 108 - 109, si può ottenere un guadagno di corrente di 100, con una intensità di corrente di emittore di 0,1 mA; tutto ciò si riflette sull'impedenza di entrata del circuito che sale fino a 50.000 ohm.

Accorgimenti

Passiamo ora all'esame di alcuni accorgimenti che permettono di aumentare l'impedenza di entrata nei circuiti amplificatori pilotati da normali transistor.

Un primo accorgimento consiste nel non disaccoppiare l'emittore ed utilizzare questo elemento come circuito di uscita (fig. 2a), con una resistenza il più elevata possibile, compatibilmente con un buon funzionamento del transistor.

Anche il montaggio a due transistor, presentato in fig. 2b, rappresenta un'ottima soluzione del problema; in questo circuito si può dire che la resistenza di emittore del transistor di entrata TR1 risulta moltiplicata per il guadagno dovuto al transistor che segue TR2. Inoltre, la corrente di emittore di TR1, che corrisponde alla corrente di base di TR2, è molto bassa, perchè si aggira intorno a 1-5 μA soltanto. Conseguentemente occorre scegliere per TR1 un transistor dotato di un elevato guadagno per una debole corrente! il tipo 2N930, ad esempio, che presenta un guadagno di 100 a 10 μA, si presta ottimamente allo scopo.

Una variante di quest'ultimo tipo di montaggio è rappresentata in fig. 2c, in cui è presente una resistenza separata per la polarizzazione dell'emittore di TR1. Questa disposizione shunta l'impedenza di entrata di TR2, ma non interferisce sull'impedenza di entrata dello stadio (impedenza di entrata di TR1) che, nella misura con cui la corrente attraversa TR1, risulta aumentata. Generalmente il valore della resistenza R2 è di 5-20 volte maggiore di quello della resistenza R1.

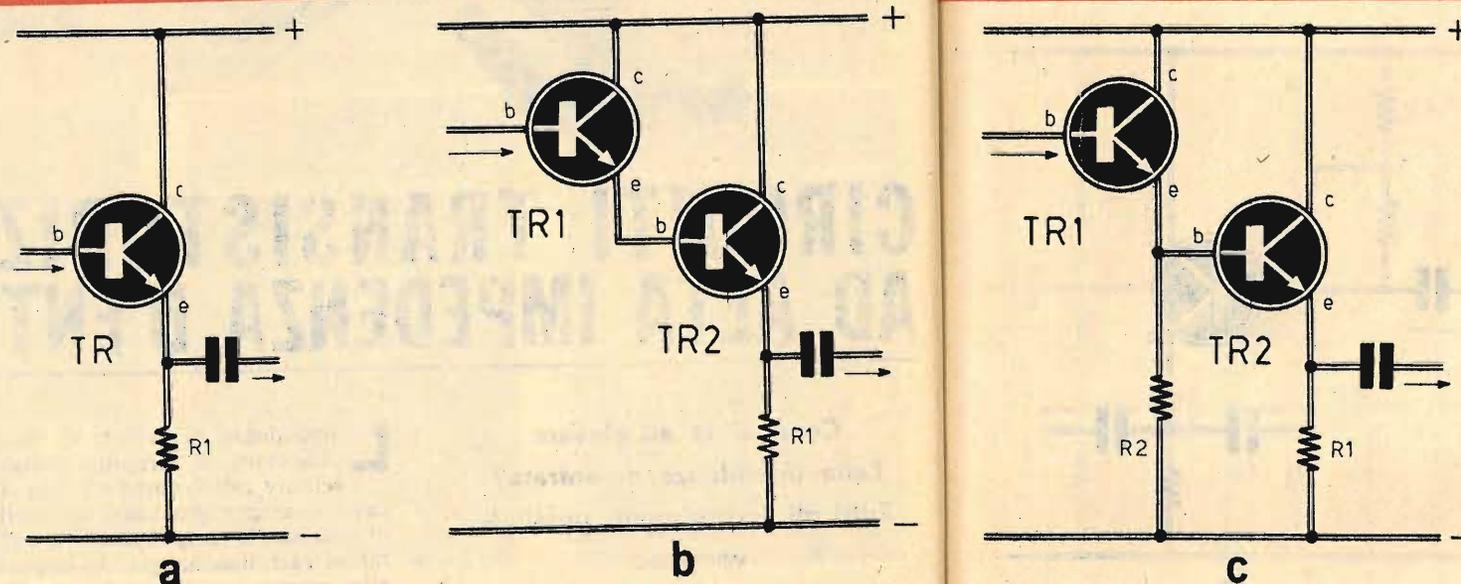
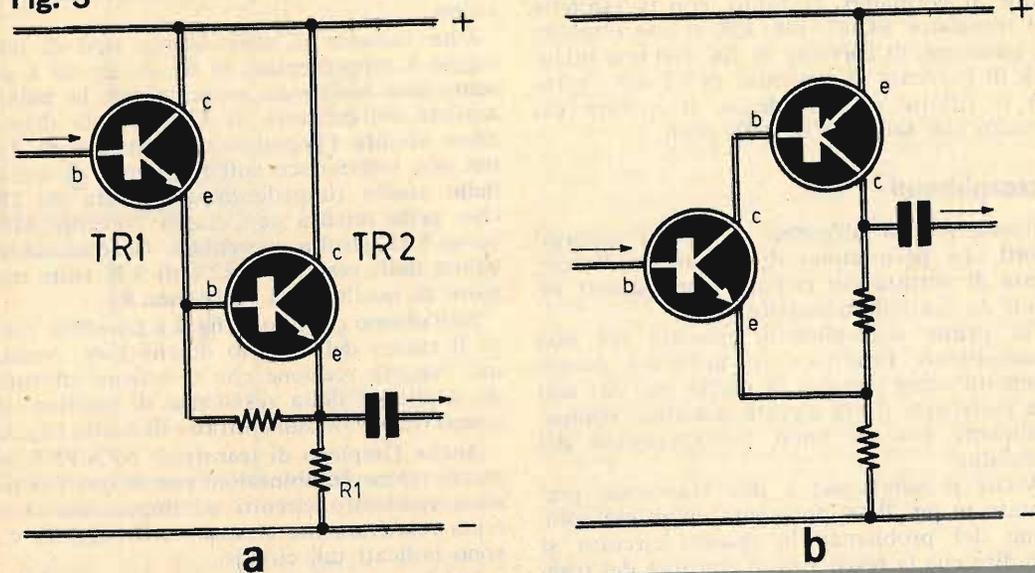
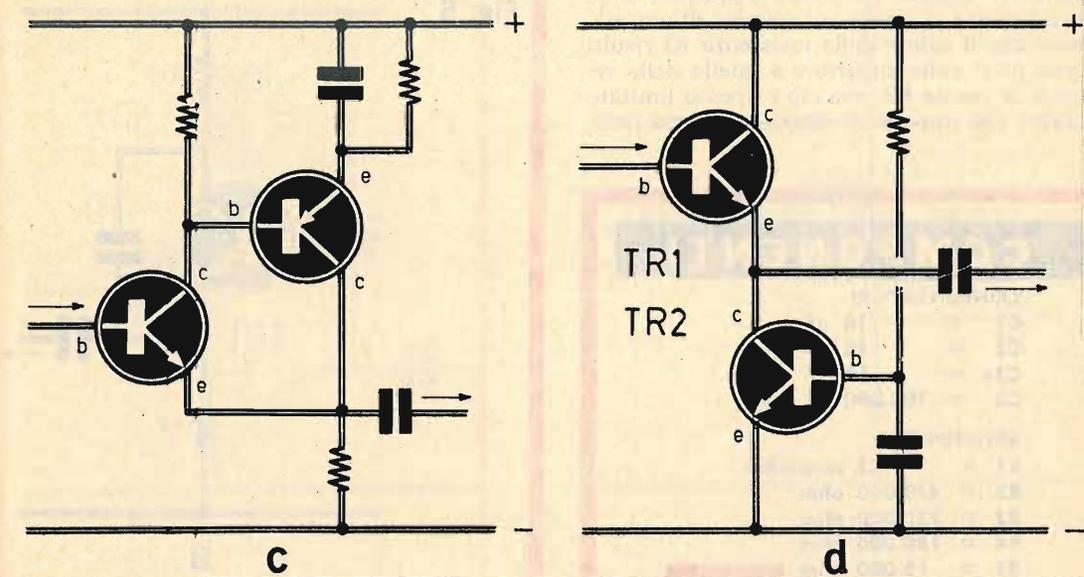
Nell'ultimo circuito di fig. 2 è possibile ridurre il carico del circuito di emittore, creando una leggera reazione che si ottiene effettuando il ritorno della resistenza di emittore del primo transistor sull'emittore di uscita (fig. 3a).

Anche l'impiego di transistor NPN-PNP permette talune combinazioni con le quali si possono realizzare circuiti ad impedenza di entrata relativamente elevata; nelle figg. 3b e 3c sono indicati tali circuiti.

Un'altra soluzione elegante è rappresentata in fig. 3b; in questo circuito l'uscita di TR1 è ottenuta sull'emittore, e la resistenza di carico dell'emittore di TR1 è rappresentata dal transistor TR2. Con tali sistemi si possono realizzare circuiti con impedenza di entrata dell'ordine di 10 megaohm.

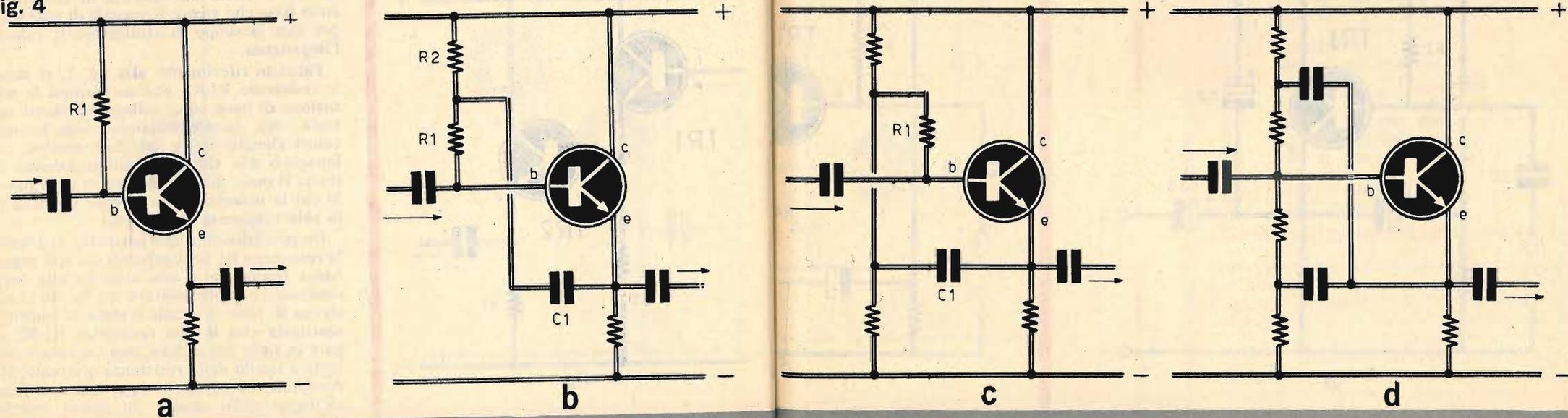
E passiamo ora all'esame delle possibilità di aumento dell'impedenza di entrata quando si agisce sul circuito del carico di uscita dello stadio. Vedremo quindi come sia possibile ridurre l'effetto del sistema di polarizzazione sulla base che riceve il segnale di entrata, sempre con lo scopo di aumentare il valore dell'impedenza.

Facendo riferimento alla fig. 1, si nota che le resistenze R1-R2, che assicurano la polarizzazione di base, sono collegate a shunt sull'entrata; ora, queste resistenze non hanno mai valori elevatissimi e, per tale motivo, contribuiscono alla riduzione dell'impedenza di entrata. Il male diviene minore in quei montaggi in cui la polarizzazione di base è ottenuta con la sola resistenza R1 (fig. 4a).

Un procedimento che permette di aumentare la resistenza R1 nei confronti dei soli segnali di bassa frequenza, e non rispetto alla corrente continua, è rappresentato in fig. 4b. La resistenza di base originale è stata in questo caso sostituita con le due resistenze R1-R2, collegate in serie tra di loro, con un valore equivalente a quello della resistenza originale; il condensatore C1 permette di ottenere, collegando all'uscita dello stadio sul punto intermedio delle due resistenze, una leggera reazione.

Il circuito di fig. 1, dotato di polarizzazione di base ottenuta per mezzo di un ponte di due resistenze, presenta una migliore stabilità termica. Questo circuito può essere modificato in quello di fig. 4c, sempre con lo scopo di aumentare l'impedenza di entrata. Anche in questo caso si introduce una piccola reazione per mezzo del condensatore C1. Per quanto riguarda la resistenza R1, questa può presentare un basso valore ohmmico per il raggiungimento di una buona stabilità termica, presentando ugualmente una impedenza elevata senza effetto di shunt sul segnale di bassa frequenza applicato all'entrata.

In fig. 4d è presentata una variante al montaggio di fig. 4b.

Riduzione dell'effetto shunt

Resta ora da esaminare il sistema per ridurre l'effetto di shunt sull'entrata prodotto dal circuito di collettore. Una prima soluzione del problema è rappresentata in fig. 5a, nella quale la resistenza R1 è inserita fra il collettore del transistor e la linea di alimentazione con una leggera reazione fra il collettore e l'emittore di uscita, per mezzo del condensatore C1. Con tale sistema si aumenta la resi-

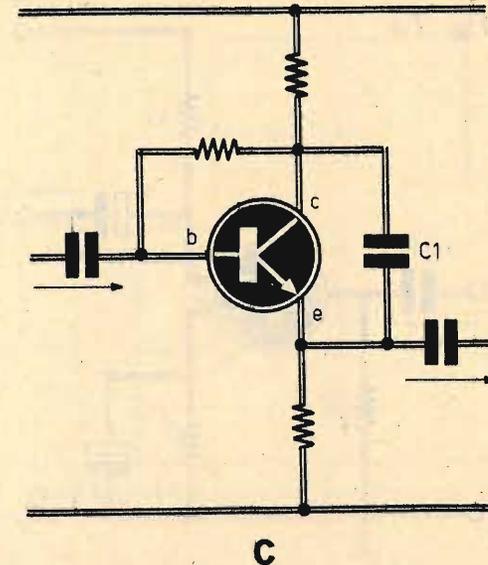
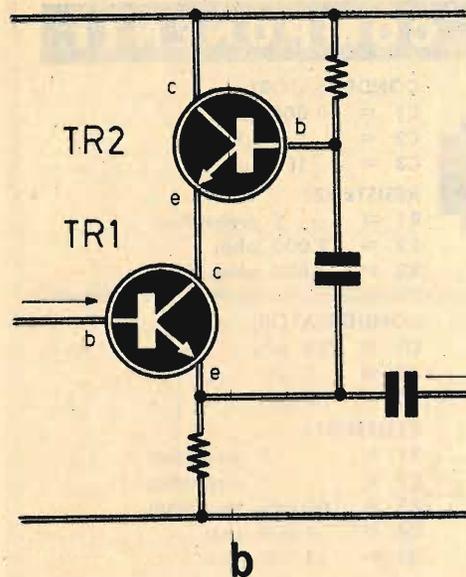
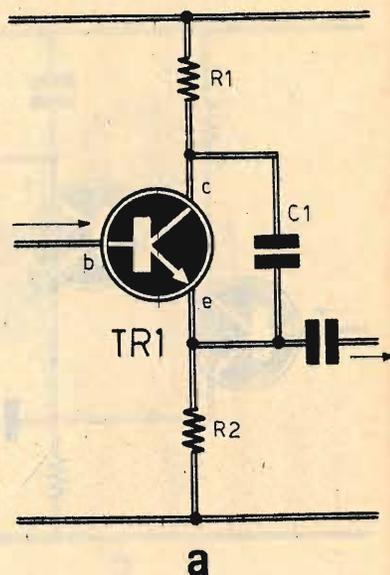
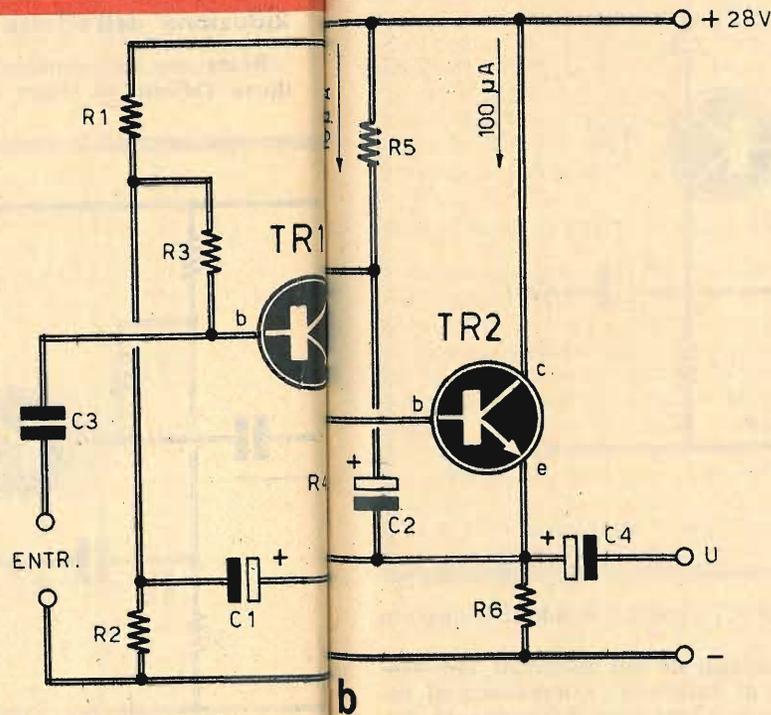
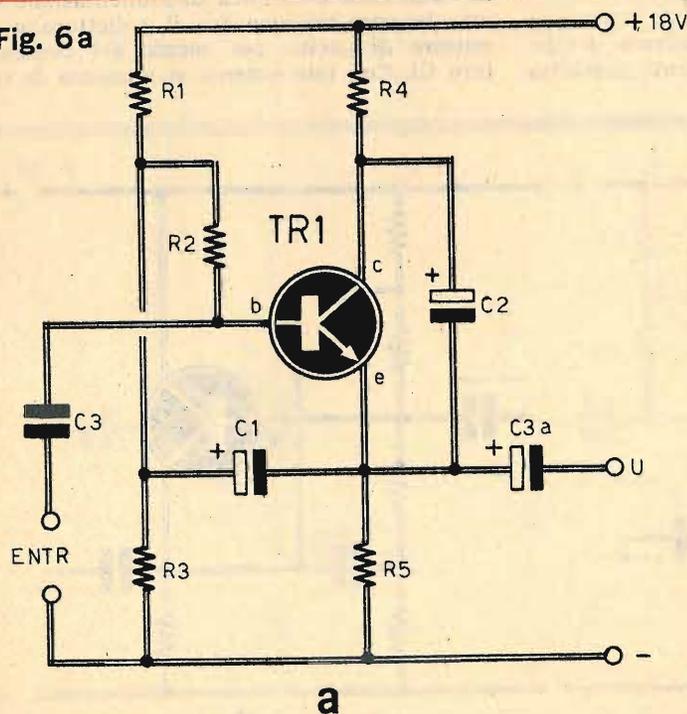
stenza interna di collettore del transistor TR1 rispetto ai segnali di bassa frequenza, e si riduce l'effetto di shunt sul segnale di entrata. E' bene che il valore della resistenza R1 risulti almeno dieci volte superiore a quello della resistenza di uscita R2; ma ciò è spesso limitato dal fatto che impone di disporre di una note-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	10 µF
C2	=	10 µF
C3a	=	10 µF
C3	=	100.000 pF

RESISTENZE

R1	=	2 megaohm
R2	=	470.000 ohm
R3	=	220.000 ohm
R4	=	180.000 ohm
R5	=	12.000 ohm

TR1 = 2N930

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	10 µF
C2	=	10 µF
C3	=	100.000 pF
C4	=	10 µF

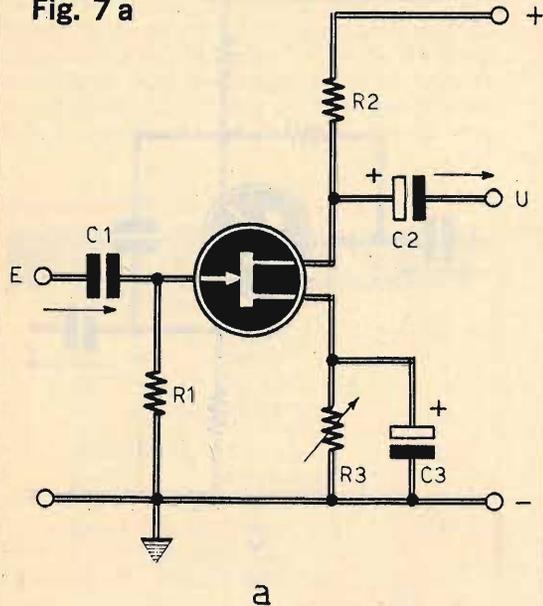
RESISTENZE

R1	=	430.000 ohm
R2	=	1 megaohm
R3	=	1 megaohm
R4	=	62.000 ohm
R5	=	100.000 ohm
R6	=	200.000 ohm

TR1 = 2N1613
TR2 = 2N1613

vole tensione di alimentazione. L'applicazione di questo sistema può essere fatta sui circuiti del tipo di quelli di fig. 2b, nel quale la resistenza R2 ha un valore relativamente basso.

Il circuito di fig. 5b si basa sullo stesso principio di funzionamento, pur utilizzando un secondo transistor TR2 sulla cui base risultano applicati i segnali di bassa frequenza prele-

Fig. 7 a

COMPONENTI

CONDENSATORI
C1 = 10.000 pF
C2 = 2 μF
C3 = 100 μF
RESISTENZE
R1 = 5 megaohm
R2 = 12.000 ohm
R3 = 2.500 ohm

CONDENSATORI
C1 = 220 pF
C2 = 2 μF
C3 = 10 μF
RESISTENZE
R1 = 1 megaohm
R2 = 1 megaohm
R3 = 100.000 megaohm
R4 = 6.800 ohm
R5 = 3.300 ohm
MOS = BFX63
TR = BCY72
DZ = BZY88

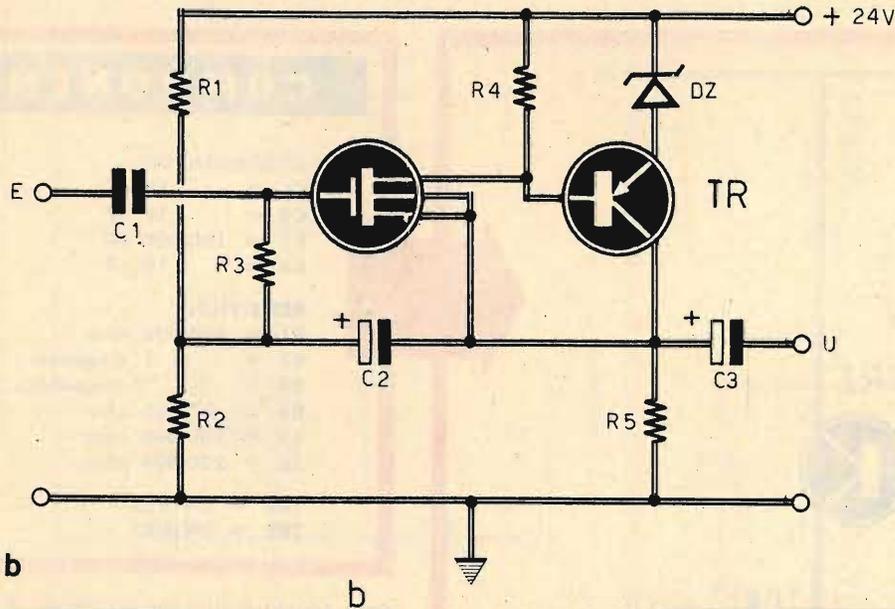



Fig. 7 b

vati in uscita. In tal modo il carico è minore sul circuito di uscita ed il transistor TR2 assume il ruolo di resistenza di collettore di TR1.

Si può compensare simultaneamente l'effetto di shunt della resistenza di base e l'effetto di shunt del collettore per mezzo di un solo condensatore (C1), purchè si adotti il circuito di fig. 5c.

Tutti i montaggi fin qui esaminati, che hanno lo scopo di aumentare l'impedenza di entrata, obbligano i transistor a funzionare con bassissime correnti di polarizzazione. Occorre quindi porre molta attenzione nella qualità dei condensatori di accoppiamento, che non debbono presentare alcuna corrente di fuga, interna, che potrebbe modificare sensibilmente il valore della corrente di polarizzazione normalmente richiesta, alterando il funzionamento dello stadio; sono quindi da preferirsi i condensatori al tantalio, le cui correnti di fuga interne sono trascurabili.

Schemi pratici di amplificatori

Esaminiamo ora due circuiti pratici di stadi amplificatori ad alta impedenza, transistorizzati, nei quali risultano applicate le soluzioni precedentemente descritte.

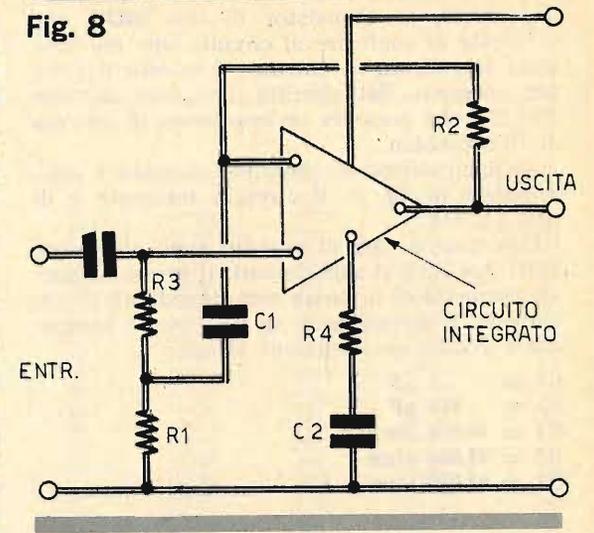
Il primo circuito, rappresentato in fig. 6a monta un solo transistor (TR1) di tipo 2N930; l'entrata è ottenuta sulla base, l'uscita sull'emittore.

L'impedenza di entrata è di 500.000 ohm; essa è ottenuta per mezzo di una corrente di collettore bassissima (circa 100 μA) e con la compensazione degli effetti di shunt della polarizzazione di base e della resistenza interna di collettore.

Il secondo circuito, quello rappresentato in fig. 6b, utilizza due transistor (TR1-TR2) di tipo 2N1613. In questo circuito sono compensati i tre effetti di shunt sull'entrata precedentemente citati e l'impedenza di entrata è dell'ordine di 10 megaohm. I valori capacitivi dei condensatori C1-C2 dipendono dalla frequenza più bassa che ci si propone di inviare senza notevole indebolimento; ma il valore capacitivo di C2 deve essere sempre molto più elevato di quello di C1.

Amplificatori con transistor FET e MOS

Abbiamo visto che, per ottenere valori di impedenza di entrata molto elevati, si è dovuto ricorrere alla composizione di circuiti più o meno complessi. Ma c'è un'ulteriore soluzione al problema alquanto più semplice: l'impiego di transistor ad effetto di campo. I vantaggi e i meriti di questi nuovi componenti elettronici sono stati più volte analizzati ed elencati in svariate occasioni. Il lettore deve ricordarlo, perchè proprio i transistor di tipo Fet e Mos presentano normalmente una impedenza di entrata molto elevata. Ciò vuol dire che, con il transistor ad effetto di campo, si può ottenere prefisso senza alcun artificio nel montaggio di un circuito amplificatore, avendo a disposizione, con un Fet, impedenze di entrata di 5-100 megaohm (fig. 7a).

Con transistor Mos, purchè il circuito di entrata sia completato con circuiti di compensazione, si può toccare il milione di megaohm!

Un tale risultato è stato ottenuto con il montaggio sperimentale di fig. 7b.

Impiego dei circuiti integrati

La più recente soluzione per la realizzazione di amplificatori di impedenza di entrata elevata sta nell'impiego dei circuiti integrati.

Esistono numerosi tipi di circuiti integrati per applicazioni lineari, fra i quali conviene scegliere quelli che risultano appositamente concepiti per le basse frequenze. Questi circuiti integrati sono composti da un insieme di transistor bipolari e presentano normalmente una impedenza di entrata relativamente elevata.

Vi sono inoltre alcuni modelli che montano, in entrata, un transistor di tipo MOS, che permette di conferire al circuito una elevatissima impedenza di entrata; è questo il caso, per esempio, del circuito integrato di tipo TTA320, che presenta un'impedenza di entrata di 10 megaohm.

Un'applicazione di circuito integrato è data a vedere in fig. 8; il circuito integrato è di tipo μA702A.

Con questo tipo di circuito sono stati condotti due diversi esperimenti. Il primo di questi permette di ottenere una impedenza di entrata di 2 megaohm e, in tal caso, i componenti assumono i seguenti valori:

C1 = 1 μF
C2 = 910 pF
R1 = 10.000 ohm
R2 = 91.000 ohm
R3 = 82.000 ohm

Per ottenere una impedenza di entrata di 6 megaohm, occorre attribuire ai componenti elettronici i seguenti valori:

C1 = 4,7 μF
C2 = 1.000 pF
R1 = 51.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 51.000 ohm

Per una buona stabilità termica, in ciascun caso, occorre avere approssimativamente:

$$R1 + R3 = R2$$

La rete C2R4 è destinata a migliorare la stabilità del responso di frequenze.

A conclusione di questo argomento dobbiamo ricordare che è ormai fuor di dubbio che nel settore dell'amplificazione di bassa frequenza a larga banda, con impedenza di entrata elevata, l'avvenire appartiene tutto ai transistor ad effetto di campo e ai circuiti integrati.

INTERESSA CHI ACQUISTA MATERIALI RADIOELETTRICI

Da diverse regioni, e da un po' di tempo in qua, la Direzione di Radiopratica ha ricevuto lettere di scontento da parte di chi ha acquistato componenti radio presso Ditte la cui pubblicità è apparsa sulle pagine della nostra rivista. Tali lettere, a volte addirittura raccomandate, sono di diversa natura. In generale però i lettori si rivolgono alla rivista con tono di disappunto, quasi rimproverando a noi il disservizio o il malservizio in cui gli scriventi sono incappati. E c'è addirittura chi sollecita o chi pretende un nostro diretto intervento presso tali Ditte.

I normali rapporti commerciali, purtroppo ci impediscono di muovere alcuna azione concreta per la soluzione favorevole ai diritti dei lettori. Assicuriamo tuttavia i nostri amici che Radiopratica non resta insensibile ai casi verificatisi. Di conseguenza la nostra Amministrazione, per il tempo avvenire, si propone di selezionare con la massima severità le inserzioni pubblicitarie, accettando soltanto quelle Ditte che possono offrire le più ampie garanzie di serietà tecnica e commerciale.

Per un ascolto raccolto e indisturbato.

STEREOFONIA IN CUFFIA

L'ascolto dei dischi stereofonici, mediante un amplificatore stereofonico costituisce oggi quanto di meglio si possa offrire ai raffinati di musica. Come si sa, con la stereofonia si riproducono artificialmente tutte quelle sensazioni acustiche che si provano ascoltando direttamente un'orchestra. Naturalmente, alla stereofonia, che costituisce l'ultima tappa del progresso tecnico nel campo della riproduzione sonora, si aggiunge pure l'alta fedeltà, e queste due unite insieme offrono la migliore, la più completa delle riproduzioni musicali da disco che oggi si possa pretendere. La diffusione dell'amplificatore stereofonico, pertanto, è in continuo aumento e costituisce una delle maggiori aspirazioni per chi ancora non lo possiede.

E chi vuol gustare appieno un disco stereofonico, di solito, regola il comando di volume dell'amplificatore ad un valore tale da avere la sensazione di trovarsi veramente davanti all'orchestra e non di ascoltare musica riprodotta da dischi. E questa regolazione del comando di volume, che non è, certamente, quella del minimo, può sollevare, in taluni casi, degli inconvenienti. Per chi abita in case isolate con familiari indifferenti ai rumori, le cose vari sempre bene; ma per coloro che vivono in appartamenti di grandi fabbricati, in cui le pareti divisorie lasciano passare buona parte dei rumori, le cose vanno diversamente. Non si può infatti pretendere di ricrearsi musicalmente in qualsiasi ora del giorno quando si sa che la musica disturba il vicinato o addirittura qualche familiare che desidera il silenzio e la quiete.

Ma se il desiderio, che per i musicisti diventa un bisogno interiore, di ascoltare la musica stereofonica è così forte da far dimenticare le più elementari norme del vivere civile, occorre proprio riparare nella rinuncia? Ebbene, rispondiamo noi, la musica stereofonica può essere ascoltata ugualmente, senza per questo disturbare il prossimo e in qualsiasi ora del giorno e della notte.

Ma in che modo? Semplicemente servendosi di un piccolo amplificatore stereofonico transistorizzato e di una cuffia adatta per la stereofonia, di una cuffia che vogliamo chiamare stereofonica.

Eccoci, dunque, all'argomento che vogliamo presentare: la costruzione di un amplificatore adatto per l'ascolto della musica stereofonica in cuffia, in grado di conservare tutte quelle caratteristiche sonore che sono proprie di questo speciale tipo di riproduzione sonora.

Circuito dell'amplificatore

Potrà sembrare strano, ma, contrariamente a quanto si crede, la costruzione di un amplificatore stereofonico può essere realizzata senza l'impiego di componenti elettronici di qualità superiore. Al contrario, anche un amplificatore stereofonico può essere realizzato con una modica spesa, purchè concepito a regola d'arte e montato con perfezione tecnica. E' il caso del circuito qui presentato e descritto, che permette di ottenere un amplificatore di bas-

Fig. 1 - Circuito elettrico del semplice amplificatore stereofonico adatto per l'ascolto in cuffia.

sa frequenza adatto per l'applicazione, in uscita, di cuffie stereofoniche di media od alta impedenza, indifferentemente.

Il circuito è alimentato con la pila da 6 volt, dalla quale si assorbe una corrente alquanto bassa, specialmente quando il volume sonoro dell'amplificatore non è regolato al massimo.

I due canali sono perfettamente identici. Con le sigle ES - ED, riportate nello schema elettrico, si intende indicare l'entrata destra e l'entrata sinistra.

Il segnale, applicato alle due entrate, viene trasmesso alle basi dei transistor TR1 e TR2, che sono di tipo OC75, per mezzo di un condensatore, un potenziometro e una resistenza. I condensatori inseriti fra l'uscita e l'entrata dei primi due transistor (C3-C4) prelevano, a seconda della posizione dei cursori R4-R5, una parte di frequenze, favorendo il controllo di tonalità sui due canali. Si noti che, a differenza di quanto avviene per il controllo di volu-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 10.000 pF
C2 = 10.000 pF
C3 = 400 pF
C4 = 400 pF
C5 = 100 μF (elettrolitico)

RESISTENZE

R1a = 2 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R1b = 2 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R2 = 220.000 ohm
R3 = 220.000 ohm
R4 = 1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R5 = 1 megaohm (potenz. a variaz. log.)
R6 = 100 ohm

VARIE

TR1 = OC75
TR2 = OC75
TR3 = OC75
TR4 = OC75
Pila = 6 volt
Presa jack = GP930 - G.B.C.

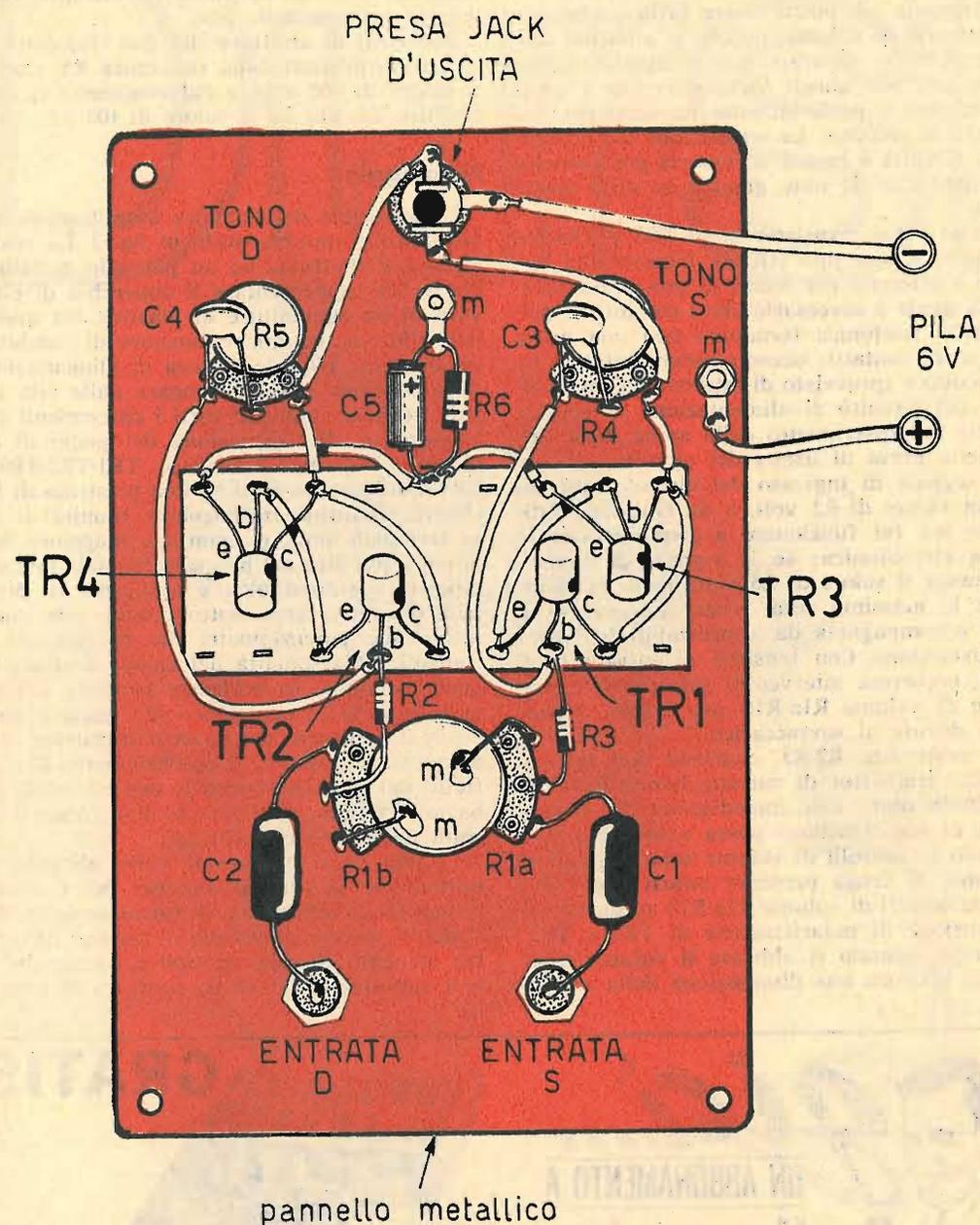



Fig. 2 - Tutti i componenti che partecipano alla realizzazione del cablaggio dell'amplificatore stereofonico, risultano montati su un pannello metallico, che serve da coperchio di chiusura di un qualsiasi contenitore.

me, per il quale è previsto un potenziometro doppio comandato da un solo asse, i due controlli di tonalità sono indipendenti tra di loro. Tuttavia ciò potrà essere fatto anche per il controllo di volume, purchè si adottino due potenziometri separati; ciò è assolutamente necessario per quegli ascoltatori per i quali l'udito non è perfettamente identico per entrambe le orecchie. La separazione dei comandi di tonalità è invece necessaria per favorire in taluni casi le note gravi e in altri quelle acute.

Anche i due transistor finali TR3 e TR4 sono dello stesso tipo (OC75). L'uscita del circuito è ottenuta per mezzo di una presa jack, per la quale è necessario che i conduttori della cuffia telefonica terminino con una presa jack a tre contatti; occorre notare, infatti, che il circuito è sprovvisto di interruttore; la chiusura del circuito di alimentazione si verifica all'atto dell'inserimento della spina della cuffia nella presa di uscita del circuito.

Il segnale di ingresso del circuito, quando ha un valore di 0,1 volt, è da ritenersi sufficiente per far funzionare a pieno volume la cuffia stereofonica; se il segnale di entrata raggiunge il valore di 0,5 volt, in uscita si otterrà la massima resa, senza che questa risulti accompagnata da apprezzabili fenomeni di distorsione. Con tensioni di entrata maggiori, occorrerà intervenire sul controllo manuale di volume R1a-R1b per evitare distorsioni dovute al sovraccarico.

Le resistenze R2-R3, connesse con le basi dei due transistor di entrata, hanno il valore di 220.000 ohm; esse impediscono che la tensione di polarizzazione possa scendere a zero quando i controlli di volume sono regolati al minimo. Si tenga presente infatti che i due potenziometri di volume R1a-R1b agiscono sulla tensione di polarizzazione di TR1 e TR2; pertanto, quando si abbassa il volume minimo, si provoca una diminuzione della corrente assorbita e ciò significa che, nello stesso tempo, si raggiungono una migliore fedeltà di riproduzione e un consumo ridottissimo della energia erogata dalle pile.

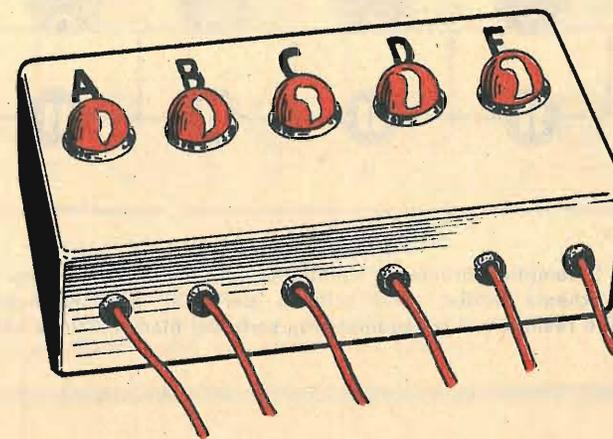
I circuiti di emittore dei due transistor finali sono protetti dalla resistenza R6, che ha il valore di 100 ohm e dal condensatore elettrolitico C5, che ha il valore di 100 μF.

Montaggio

Il montaggio del semplice amplificatore stereofonico è rappresentato in fig. 2. La realizzazione è effettuata su un pannello metallico, che potrà rappresentare il coperchio di chiusura di un contenitore di plastica. Su questo pannello, che ha anche funzioni di conduttore di massa, cioè della linea di alimentazione della tensione positiva erogata dalla pila a 6 volt, vengono applicati tutti i componenti che concorrono alla formazione del piano di cablaggio. I quattro transistor TR1-TR2-TR3 e TR4, risultano montati su una piastrina di bachelite, di forma rettangolare, munita di nove terminali lungo ciascun lato maggiore. Sulla parte più alta del pannello frontale dell'amplificatore stereofonico è applicata la presa jack d'uscita, subito sotto questa sono montati i due potenziometri che permettono di controllare la tonalità del canale destro e di quello sinistro. In posizione centrale è fissata la basetta rettangolare sulla quale è composto il cablaggio dei quattro transistor. Sotto questa è montato il potenziometro di controllo del volume sonoro e, nell'estremità più bassa, risultano applicate le due prese di entrata dell'intero circuito.

La pila di alimentazione verrà allogata internamente al contenitore; per poter ottenere una lunga autonomia di funzionamento dell'amplificatore consigliamo di far uso di quattro elementi di pila, di tipo a torcia, da 1,5 volt ciascuno, collegati in serie tra di loro.

QUANDO LE VALVOLE FANNO I CAPRICCI

Un semplicissimo strumento analizzatore utile in ogni laboratorio.

Uno degli inconvenienti, peraltro assai frequenti, che si possono verificare negli apparecchi radio e nei televisori, è quello dell'interruzione di uno dei filamenti delle valvole.

L'interruzione instabile, non quella definitiva, perchè in questo secondo caso la valvola viene definita « bruciata » e la si sostituisce immediatamente con altra nuova. Ma quando il filamento si interrompe per un attimo, per ristabilire subito dopo la conduttività, allora sono guai per il tecnico riparatore perchè il difetto, sia pure banale, non è facile da individuare; nè, d'altra parte, è conveniente sostituire tutte le valvole di un radioapparato quando una soltanto di esse fa i... capricci.

L'interruzione del filamento è quasi sempre dovuta all'eccessivo calore, che provoca una dilatazione nei metalli che partecipano al circuito di accensione della valvola; anche lo zoccolo, dunque, può essere la causa della interruzione della corrente che alimenta il filamento; non certamente lo zoccolo vero e proprio, perchè esso è sempre costruito con materiali isolanti, ma i piedini metallici nei quali vengono infilati gli spinotti delle valvole. E quando il calore diminuisce, il contatto si ripristina in virtù del raffreddamento. Il risultato è che l'apparecchio radio ammutolisce e il televisore si spegne. E' ovvio che tutte queste considerazioni sono valide soltanto per quei circuiti di accensione in cui le valvole sono alimentate in serie, perchè soltanto in questo caso tutte le valvole si spengono contemporaneamente, senza far intendere al riparatore quale sia la valvola che determina tale inconveniente. Per l'accensione delle valvole in parallelo, invece, tale difetto viene riconosciuto immediatamente dal riparatore, con la sola osservazione della piccola luminosità interna di ogni valvola elettronica in funzione: la valvola spenta viene individuata immediatamente.

Concludendo queste brevi note introduttive, possiamo dire che un tale argomento è indirizzato al piccolo laboratorio di riparazioni Radio-TV, anche se esso potrà interessare vivamente il dilettante e il più semplice appassionato di radiotecnica. Dopotutto, si tratta di costruire una scatolina di piccole dimensioni con cinque lampade al neon e con altrettanti conduttori, fuoruscenti, muniti, all'estremità libera, di una pinza a bocca di coccodrillo, di quelle completamente isolate.

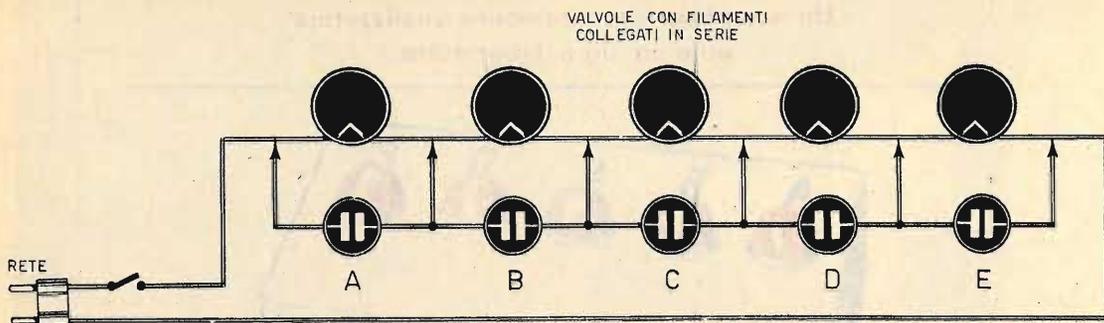



Fig. 1 - Il semplice strumento analizzatore, del quale il disegno riproduce lo schema teorico, serve soltanto per tutti quei radioapparati nei quali è realizzato il collegamento in serie dei filamenti delle valvole.

Fig. 2 - Se il filamento della terza valvola, a partire da sinistra, è difettoso, cioè si interrompe ad intermittenza, la lampada al neon, contrassegnata con la lettera C, si accende, denunciando al radioriparatore la posizione esatta della valvola da sostituire.

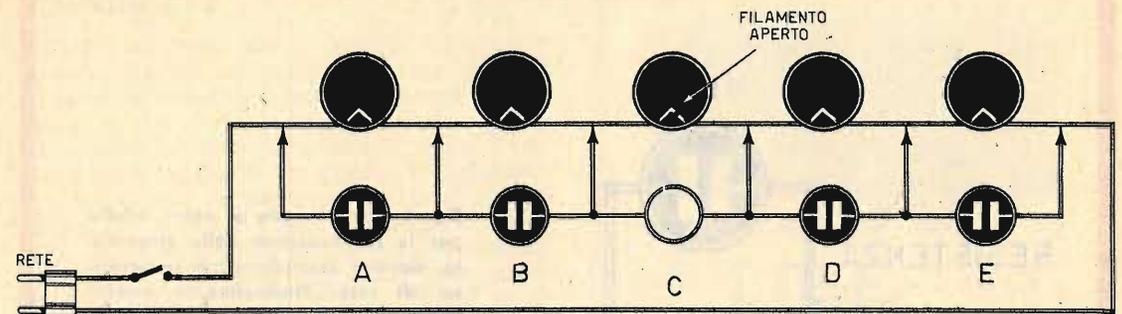
Circuito dell'apparecchio

In fig. 1 è rappresentato lo schema di principio del nostro semplice apparecchio. I dischi neri, in numero di cinque, allineati in alto, rappresentano i cinque simboli delle cinque valvole elettroniche normalmente montate in un ricevitore radio a circuito supereterodina. I cinque dischi più piccoli, allineati più in basso e contrassegnati con le lettere alfabetiche A - B - C - D - E, si riferiscono ad altrettante lampadine al neon, collegate tutte in parallelo con il filamento di ogni valvola; si tenga sempre ben presente che quest'argomento si riferisce soltanto ai circuiti di accensione in serie delle valvole. Quando per una delle cause prima citate, un solo filamento dovesse fare i capricci, interrompendosi saltuariamente, tutte le valvole si spengono, perchè la corrente elettrica non può più scorrere nel circuito; ma la tensione elettrica permane ed è presente sui terminali del filamento interrotto; questa tensione fa accendere la lampada al neon, collegata in parallelo al filamento della valvola, e la luminosità della lampada denuncia quella valvola, fra le cinque che compongono il circuito dell'apparecchio radio, che presenta l'anomalìà, convincendo immediatamente il riparatore a sostituirla con altra nuova.

Costruzione dell'apparecchio

In fig. 3 è dato a vedere il semplicissimo cablaggio del nostro apparecchio di prova. In esso sono applicate cinque lampade al neon, collegate in serie fra di loro; dal collegamento delle lampade escono sei conduttori, attraverso altrettanti gommini-passanti. I due conduttori estremi verranno collegati con le due estremità del circuito di accensione delle valvole (filamento della prima e filamento dell'ultima). I sei terminali dei sei conduttori flessibili verranno collegati ad altrettante pinze a bocca di coccodrillo, di tipo isolato, che verranno strette sui piedini degli zoccoli delle valvole corrispondenti al filamento.

L'individuazione della valvola difettosa si ottiene controllando le cinque calotte delle cinque lampade al neon sistemate sulla parte superiore della scatolina rappresentativa del nostro semplice strumento di analisi.

La tensione di lavoro delle lampade al neon deve essere quella di rete (normalmente 220 volt). Soltanto con questi valori di tensione il nostro strumento diviene funzionale, perchè i valori delle tensioni sui terminali dello zoccolo relativi al filamento variano da 12 a 70 volt, e questi valori sono troppo bassi per poter innescare la lampada al neon.

Normalmente le lampadine al neon, come si nota nelle figg. 4-5, sono dotate di una resistenza interna, montata in serie alla lampada stessa, che permette di adattare la lampada ad un determinato valore di tensione. Queste lampadine si prestano ottimamente per la realizzazione pratica dello strumento. Tuttavia, nel caso in cui il lettore avesse sottomano cinque lampade al neon sprovviste di resistenza in serie, sarà sempre possibile adattarle ad un determinato valore di tensione collegando una resistenza.

Per la comodità del riparatore occorre che i fili flessibili uscenti dalla scatolina abbiano una lunghezza minima di 50 cm.

Fig. 3 - Il piano di cablaggio dello strumento analizzato è molto semplice. Le lampadine al neon sono collegate in serie tra di loro e al circuito sono collegati pure sei fili conduttori di tipo flessibile, destinati al collegamento con i terminali di filamento delle valvole.

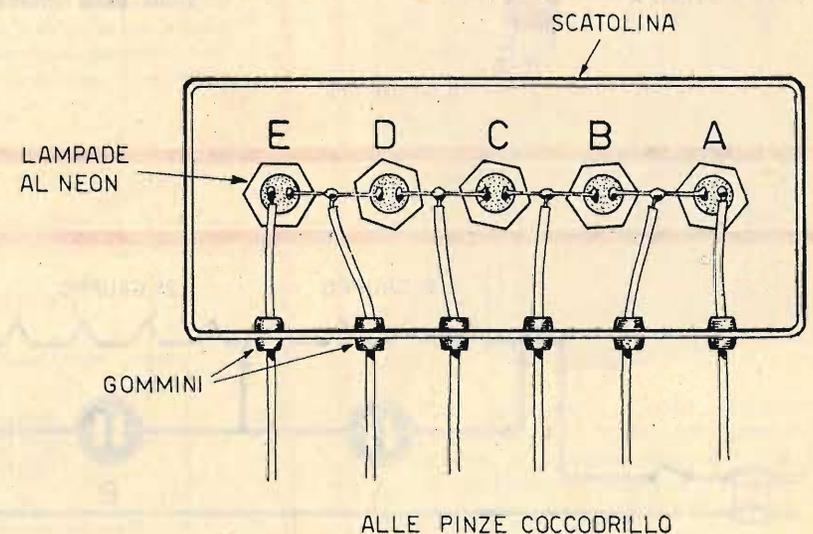
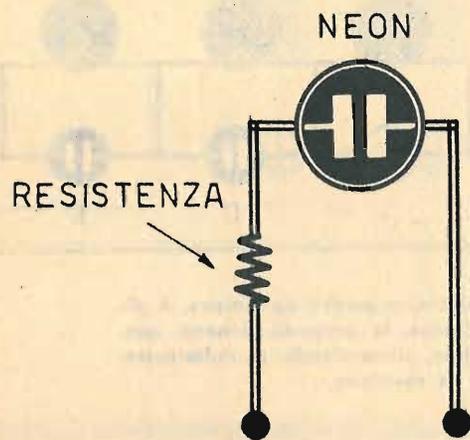



Fig. 4 - Le lampade al neon, adatte per la realizzazione dello strumento, devono accendersi con la tensione di rete. Normalmente queste lampade sono dotate di una resistenza collegata in serie.

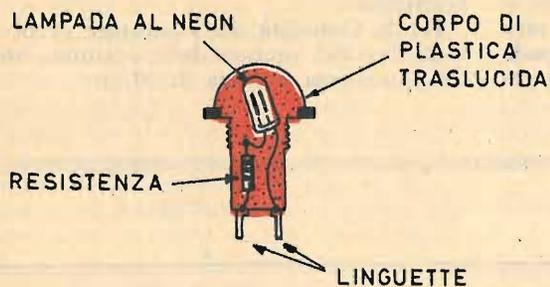
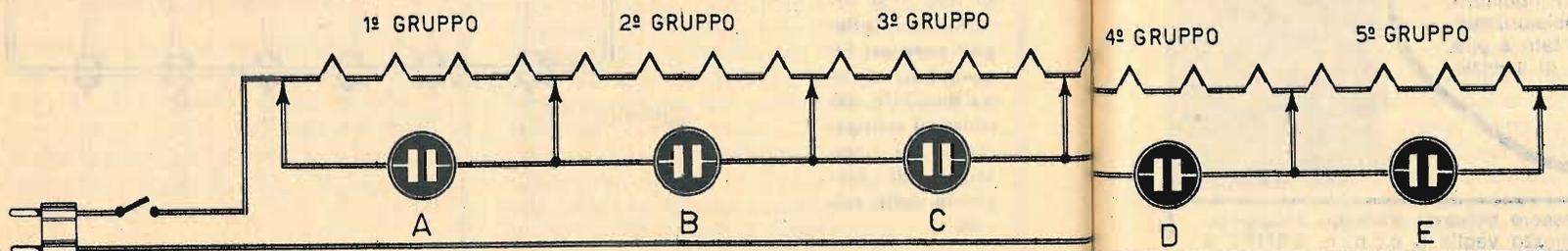



Fig. 5 - Le lampade al neon di tipo commerciale sono costruite nel modo indicato nel disegno. Questi tipi sono i più adatti per la realizzazione dello strumento analizzatore.

Riparazioni TV

Potrà sembrare che il nostro apparecchio analizzatore non sia più utile quando si tratti di intervenire su un televisore, perchè in questo le valvole non sono più in numero di cinque, come avviene nei ricevitori radio a circuito supereterodina, ma possono raggiungere e oltrepassare la ventina. Eppure il nostro strumento si rivelerà utile anche per i televisori. Basta procedere per gruppi di quattro o cinque valvole alla volta, dopo aver ovviamente individuato il gruppo nel quale si verifica il difetto. Il collegamento ai piedini degli zoccoli viene fatto sempre allo stesso modo, ed anche in questo caso il riparatore, dopo aver collegato l'apparecchio analizzatore, potrà occuparsi di altre faccende lasciando ovviamente il televisore acceso. Quando l'immagine sparirà, oppure quando verrà a mancare l'audio, basterà gettare un'occhiata alle lampade al neon per vedere quale di esse si è accesa. L'individuazione della valvola difettosa anche in questo caso sarà immediata.

Ripetiamo ancora una volta che la tensione di accensione delle lampade al neon deve essere pari a quella della rete-luce, perchè se fosse uguale o, peggio, inferiore a quella presente sui terminali di filamento, le lampadine si accenderebbero ugualmente anche quando la valvola elettronica è perfettamente funzionante.

Fig. 6 - Lo strumento analizzatore si rivela utile anche nell'indagine tecnica dei circuiti dei televisori, purché si analizzi un gruppo di quattro valvole per volta.

TRE VALVOLE PER UN AMPLIFICATORE BF

Per farvi sentire attraverso il microfono e per ascoltare i dischi.

Sette watt in uscita non sono pochi per chi deve farsi sentire attraverso un microfono o per l'ascolto di musica riprodotta in un locale di dimensioni relativamente grandi. E questa potenza la si ottiene grazie all'impiego della valvola EL34, che è un pentodo finale amplificatrice di bassa frequenza con elevata potenza d'uscita. Dunque, l'amplificatore descritto in questo articolo si presta bene per l'accoppiamento con un microfono magnetico ad alta impedenza, oppure con un giradischi.

Ad alcuni lettori potrà sembrare che la presentazione di un amplificatore a valvole, di media potenza, sia una inutile ripetizione dei tanti progetti similari progettati nei nostri laboratori. Eppure, sembrerà strano, ma le richieste, a mezzo lettera, di questi circuiti, continuano a pervenire sui tavoli del nostro Ufficio Progettazioni. Potranno essere i nuovi lettori a formularci tali richieste, coloro che leggono soltanto da qualche mese la Rivista, ma potranno anche essere i vecchi lettori che, insoddisfatti della realizzazione di qualche amplificatore, presentato nel tempo passato, vogliano collaudare un nuovo circuito, con la speranza di trovare in esso quelle caratteristiche che non hanno trovato in altri. E c'è da tenere conto che i progetti degli amplificatori, così come avviene per qualsiasi altro tipo di progetto, sono tutti diversi tra di loro, perchè presentano sempre particolarità circuitali nuove e, talvolta, molto interessanti. Nel caso del presente progetto, ad esempio, vi è la possibilità di utilizzare un amplificatore di bassa frequenza per due scopi diversi, poichè due sono le entrate del circuito. Il progetto è completato poi da un regolatore di volume, da un regolatore di tono e da un potenziometro che, agendo sul circuito di accensione delle valvole, permette di eliminare il ronzio di fondo generato dalla corrente alternata, a 6,3 volt, del circuito di accensione delle valvole.

La presenza di un trasformatore di alimentazione garantisce inoltre il completo isolamento dalla tensione di rete, scongiurando ancor più la creazione di rumori di fondo attri-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 8 μF - 350 Vl (elettrolitico)
C2 = 50 μF - 25 Vl (elettrolitico)
C3 = 50 μF - 25 Vl (elettrolitico)
C4 = 10.000 pF
C5 = 10.000 pF
C6 = 3.600 pF
C7 = 16 μF - 400 Vl (elettrolitico)
C8 = 16 μF - 400 Vl (elettrolitico)
C9 = 5.000 pF

RESISTENZE

R1 = 2,2 megaohm
R2 = 120.000 ohm
R3 = 86.000 ohm
R4 = 1.300 ohm
R5 = 1.300 ohm
R6 = 3.300 ohm - 1 watt
R7 = 500.000 ohm (potenziometro)
R8 = 2.700 ohm
R9 = 500.000 ohm (potenziometro)
R10 = 170 ohm - 1 watt
R11 = 2.200 ohm - 1 watt
R12 = 100 ohm (potenz. a filo)

VARIE

V1 = ECC83
V2 = EL34
V3 = 5Y3
T1 = trasf. d'uscita
T2 = trasf. d'alimentaz.
S1 = interruttore

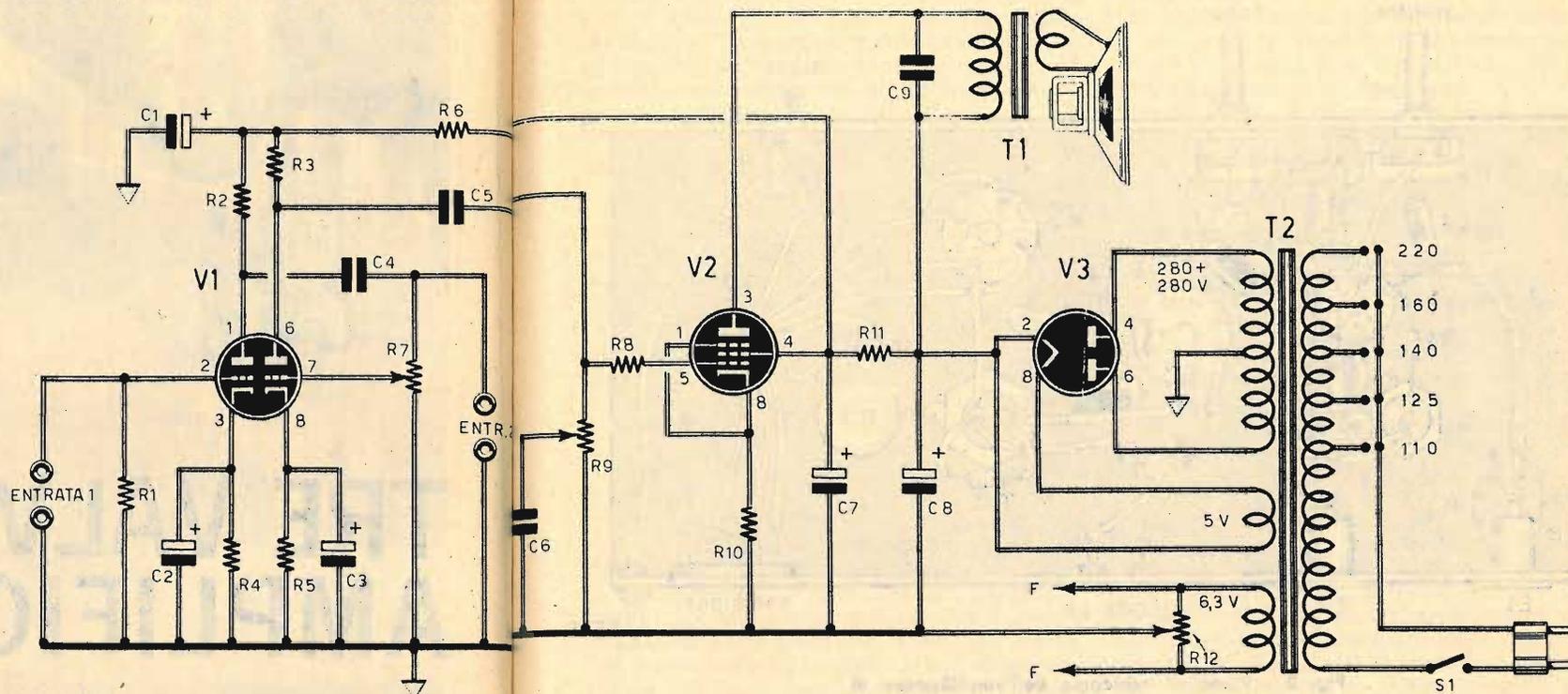



Fig. 1 - Circuito elettrico dell'amplificatore a tre valvole con potenza di uscita di 7 watt.

buibili alle correnti alternate di bassa frequenza.

Circuiti di entrata

L'entrata di un circuito a valvola è, normalmente, ad alta impedenza; pertanto alla ENTRATA 1 si dovrà applicare un microfono magnetico ad alta impedenza. Alla ENTRATA 2 si applicherà invece l'uscita del pick-up. Il segnale proveniente dal microfono è applicato direttamente alla griglia controllo della prima sezione triodica della valvola V1, che è di tipo ECC83. Sulla griglia controllo di questa prima sezione della valvola V1 è applicata la resistenza R1, che ha il valore di 2,2 megaohm. A tale resistenza è affidato il compito di convogliare a massa quegli elettroni che condensandosi sulla griglia, potrebbero portare il triodo all'interdizione; si tratta quindi di una resistenza di fuga. La polarizzazione è invece ottenuta per mezzo della resistenza R4, che è disaccoppiata dal condensatore elettrolitico C2. I segnali amplificati, uscenti dalla placca, vengono applicati al potenziometro R7, che rappresenta l'elemento di controllo manuale del volume sonoro. Il cursore di questo potenziometro preleva il segnale preamplificato al valore di potenziale preferito, applicandolo poi alla griglia controllo della seconda sezione triodica della valvola V1. La griglia del secondo triodo è polarizzata allo stesso modo della griglia del primo triodo. I carichi anodici sono rappresentati dalle resistenze R2-R3-R6.

I segnali provenienti dal pick-up, invece non usufruiscono del primo triodo amplificatore e sono direttamente applicati al potenziometro R7. In ogni caso, entrambi i segnali vengono raccolti dalla placca del secondo triodo ed applicati tramite il condensatore C5, al potenziometro R9, che permette di regolare la tonalità del suono; ciò avviene in virtù della presenza del condensatore C6, che permette di scaricare a massa parte delle frequenze che compongono il segnale preamplificato.

Amplificazione finale

I segnali preamplificati dalla valvola V1 sono applicati alla griglia controllo della valvola V2 attraverso la resistenza R8. La valvola V2 è di tipo EL34 ed è una valvola di potenza. La griglia soppressore (piedino 1 dello zoccolo) è collegata direttamente con il catodo, sul quale è applicata la resistenza di polarizzazione R10, non disaccoppiata da alcun condensatore.

La tensione di griglia schermo è prelevata a valle della cellula di filtro, mentre la tensione anodica è prelevata direttamente dalla uscita della valvola raddrizzatrice V3, attraverso l'avvolgimento primario del trasformatore di uscita T1, che funge da carico anodico della valvola finale.

Il trasformatore d'uscita T1 deve avere, nell'avvolgimento primario, un valore di impedenza di 3.000 ohm, mentre l'impedenza dell'avvolgimento secondario dovrà essere pari a quella della bobina mobile dell'altoparlante.

Alimentazione

L'alimentatore dell'intero circuito è composto dal trasformatore di alimentazione T2, dalla valvola raddrizzatrice V3 e dalla cellula di filtro R11 - C7 - C8.

Il trasformatore di alimentazione T2 dovrà avere una potenza di 75 watt. Esso deve essere dotato di un avvolgimento primario universale e di tre avvolgimenti secondari: quel-

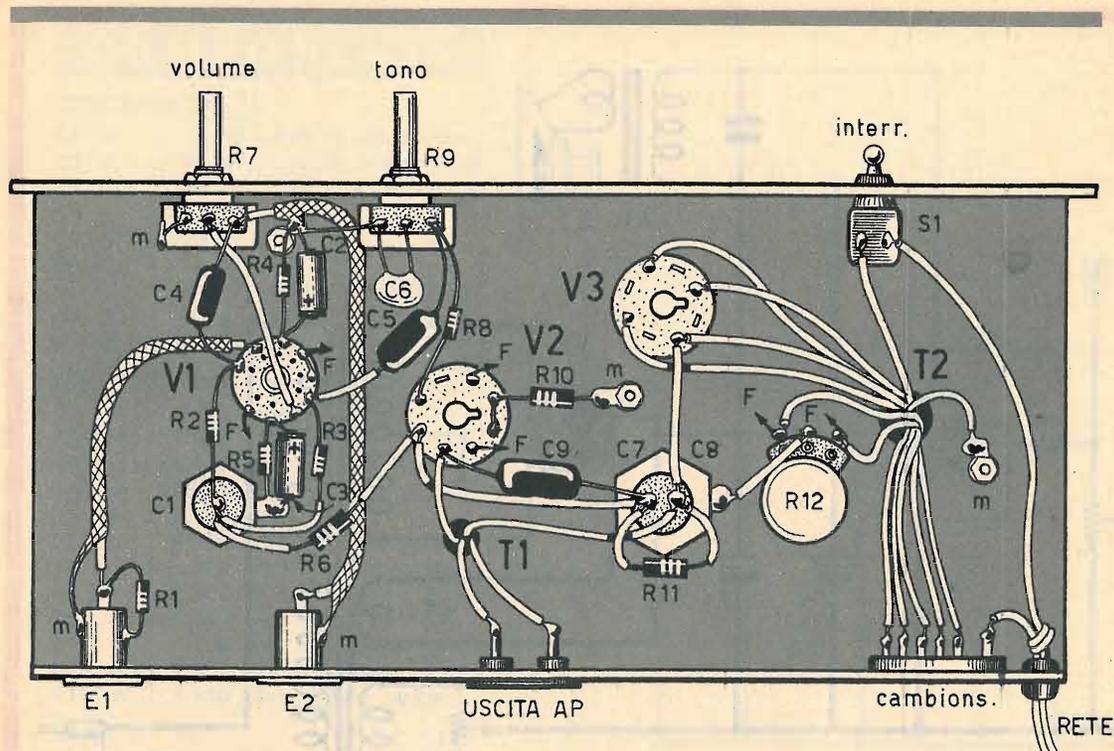



Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'amplificatore di bassa frequenza visto nella parte di sotto del telaio.

IN REGALO

Una trousse con cacciavite a 5 punte intercambiabili, ad alto isolamento elettrico, per radiotecnici, a chi acquista una scatola di montaggio del nostro ricevitore a 5 valvole Calypso, OM e OC, corredato di libretto illustrato con le istruzioni e gli schemi per il montaggio.

lo di alta tensione (280° 280 volt), quello di bassa tensione del filamento della valvola V3 (5 volt) e quello di bassa tensione (6,3 volt) per l'accensione dei filamenti della valvola V1 e della valvola V2.

La valvola V3 è di tipo 5Y3, ed è una valvola raddrizzatrice ad onda intera. Sulle due placche sono collegati i due terminali estremi dell'avvolgimento secondario di alta tensione del trasformatore di alimentazione T2; il terminale centrale di questo avvolgimento è collegato a massa. La tensione raddrizzata viene prelevata direttamente da uno dei due terminali del filamento della valvola V3; essa è applicata alla cellula di filtro, composta dalla resistenza R11 e dai due condensatori elettrolitici C7-C8. A valle di questo filtro è presente la tensione continua utilizzata per l'alimentazione del circuito anodico dell'amplificatore. In parallelo all'avvolgimento secondario a 6,3 volt è collegato il potenziometro a filo, di tipo semifisso, R12, che ha il valore di 100 ohm.

Regolando il cursore di questo potenziometro, in sede di messa a punto dell'amplificatore, si riesce ad eliminare l'eventuale ronzìo presente nell'altoparlante e dovuto alla corrente alternata di bassa frequenza del circuito di accensione. La regolazione di questo potenziometro verrà fatta una volta per tutte.

Montaggio

Il piano di cablaggio dell'amplificatore è rappresentato in fig. 2. Sulla parte superiore del telaio sono applicati: il trasformatore di alimentazione T2, le tre valvole V1 - V2 - V3, il condensatore elettrolitico doppio a vitone C7-C8 e il condensatore elettrolitico C1. Tutti gli altri componenti, fatta eccezione per l'altoparlante, risultano montati nella parte di sotto del telaio, che rappresenta, oltre che l'elemento di supporto, anche il conduttore unico della linea di massa.

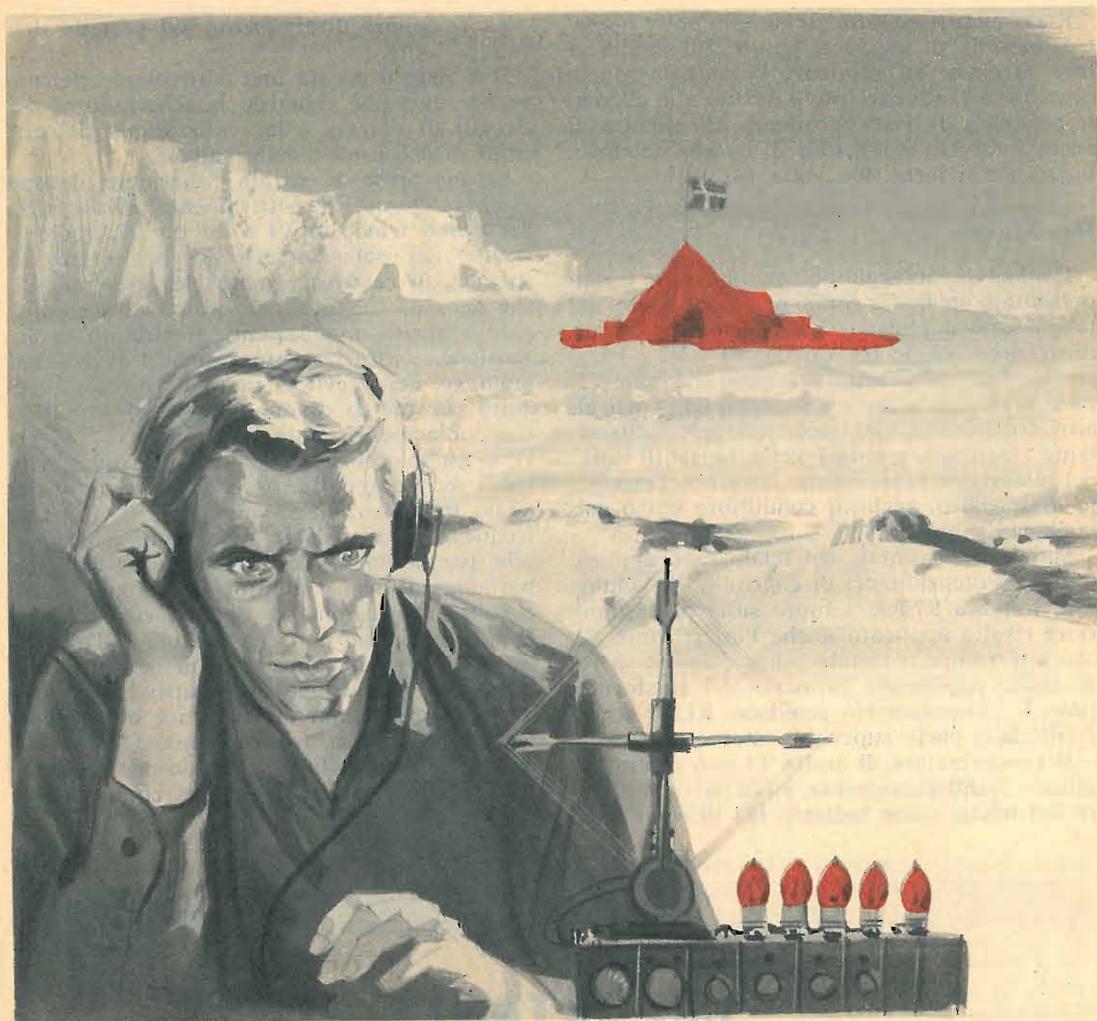
Sulla parte frontale del telaio sono applicati i due potenziometri di controllo, di volume e di tonalità R7-R9; sempre sulla parte anteriore risulta applicato anche l'interruttore S1, che interrompe o chiude l'alimentazione di rete sull'avvolgimento primario del trasformatore. Il potenziometro semifisso R12 è accessibile dalla parte superiore esterna del telaio.

Il trasformatore di uscita T1 può essere applicato, indifferentemente, sulla parte superiore del telaio, come indicato nel disegno di figura 2, oppure direttamente sul cestello dell'altoparlante.

Il cablaggio merita una particolare attenzione per quel che riguarda la schermatura dei circuiti di entrata e la realizzazione del circuito di accensione delle valvole.

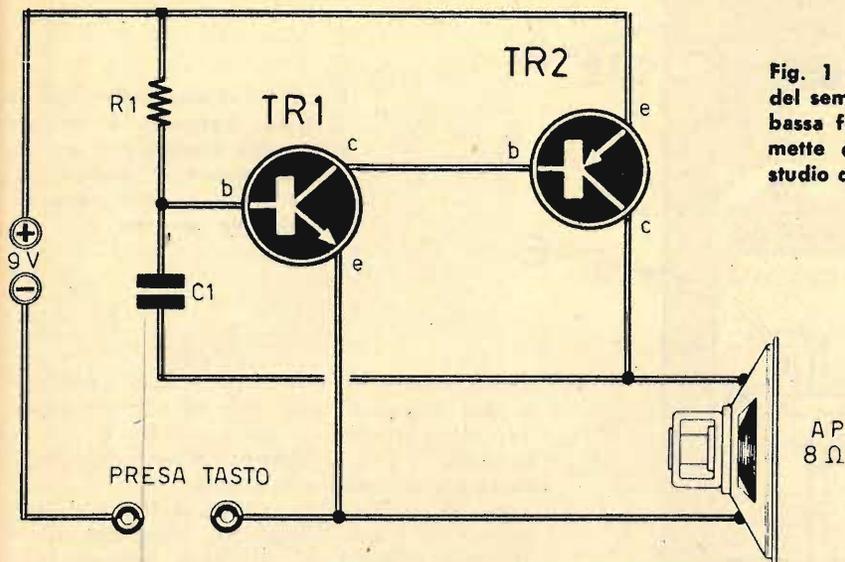
Le due prese di entrata, schermate, devono essere collegate, rispettivamente, alla griglia del primo triodo di V1 e ad un terminale estremo del potenziometro R7 per mezzo di spezzoni di cavo schermato; le calze metalliche dei cavi schermati dovranno essere collegate a massa in più punti. Il circuito di accensione, contrariamente a quanto avviene nei montaggi dei ricevitori radio, deve essere eseguito per mezzo di due conduttori avvòlti a trecciuola; nei ricevitori radio, invece, ci si serve di un solo conduttore a filo flessibile, mentre il secondo conduttore è rappresentato dal telaio metallico; negli amplificatori di bassa frequenza questo sistema è sempre sconsigliabile, perchè finisce col creare ronzìo nell'altoparlante; i due conduttori dovranno essere avvolti a trecciuola tra di loro, così come si faceva un tempo per i conduttori dell'energia elettrica per uso domestico, in modo da formare una conduzione antinduttiva. Per ultimo raccomandiamo di realizzare ottime connessioni di massa, preoccupandosi che i terminali di massa, stretti al telaio per mezzo di viti e dadi, risultino in intimo contatto elettrico con il telaio stesso.

IMPORTANTE PER GLI ABBONATI

Si pregano i Signori abbonati, che intendono rinnovare l'abbonamento, di attendere cortesemente il nostro avviso di scadenza, in modo da evitare possibili confusioni.

RADIOTELEGRAFIA SENZA FILI

Uno strumento didattico per lo studio del codice Morse e per la pratica delle ricetrasmissioni in CW.

Un tale argomento potrebbe sembrare infantile, ma siamo certi di conoscere bene l'origine di questo sistema di comunicazioni del quale si servono quelle emittenti misteriose che lavorano sulla gamma delle onde corte?

L'alfabeto morse è stato inventato da Samuel Finley Breese Morse, un artista e inventore americano, che nacque a Charlestown, nel Massachusetts, il 27 aprile del 1791. Egli era il figlio primogenito di Jedidiah Morse, un geografo. Inizialmente fu pittore, divenendo un leader del mondo artistico americano. Successivamente, partecipò alla fondazione dell'attuale Accademia Nazionale di disegno. Poi si mise a lavorare intensamente sul telegrafo, abbandonando completamente la pittura dopo il 1837. Il suo interesse si rivolse completamente alle scoperte e agli studi del mondo elettrico di allora ed inventò il telegrafo. Ricevette numerose decorazioni per la sua invenzione ed assunse un ruolo importante fra le compagnie installatrici delle linee telegrafiche. Nel 1842 dimostrò la possibilità di utilizzare cavi sottomarini per il suo telegrafo. Colpito da polmonite, morì a New York il 2 aprile 1872.

Poichè il telegrafo non permetteva di trasmettere alcuna modulazione, per poter comunicare a distanza, Morse ideò un alfabeto convenzionale, fatto di linee e punti, con il quale si possono esprimere frasi compiute. Tale alfabeto è ancor oggi usato in molti settori: nelle Forze Armate, nel settore radiantistico, nella navigazione aerea e marittima.

Il lettore del suono

Per poter veramente imparare il codice Morse e per impratichirsi in trasmissioni e ricezione, occorre entrare in possesso di un semplicissimo apparato, che chiamiamo « il lettore del suono ». In pratica si tratta di un piccolo generatore di segnale modulato, cioè di un generatore di un segnale continuo quando il circuito è sottotensione. Il circuito si chiude per mezzo di un tasto telegrafico e l'ascolto è ottenuto attraverso un altoparlante, sistemato su uno stesso piano di cablaggio. L'insieme funziona con una pila da 9 volt e si presenta sotto l'aspetto di una scatola di piccole dimensioni.

Se lo studio dovesse avvenire senza produrre alcun rumore, basterà sostituire l'altoparlante con una cuffia, per non disturbare chicchessia.

Fig. 1 - Circuito elettrico del semplice oscillatore di bassa frequenza, che permette di esercitarsi nello studio dell'alfabeto Morse.

COMPONENTI

C1	=	50.000 pF (vedi testo)
R1	=	150.000 ohm-½ watt
TR1	=	AC127
TR2	=	AC128
pila	=	9 volt
altoparlante	=	8 ohm

Circuito elettrico

Il circuito elettrico rappresentato in fig. 1 è quello di un piccolo oscillatore pilotato da due transistor. Il transistor TR1 è di tipo AC127, mentre il transistor TR2 è di tipo AC128. Il transistor TR1 è di tipo NPN, mentre il transistor TR2 è di tipo PNP. TR2 è un transistor di potenza, che permette l'inserimento di un altoparlante nel suo circuito di collettore.

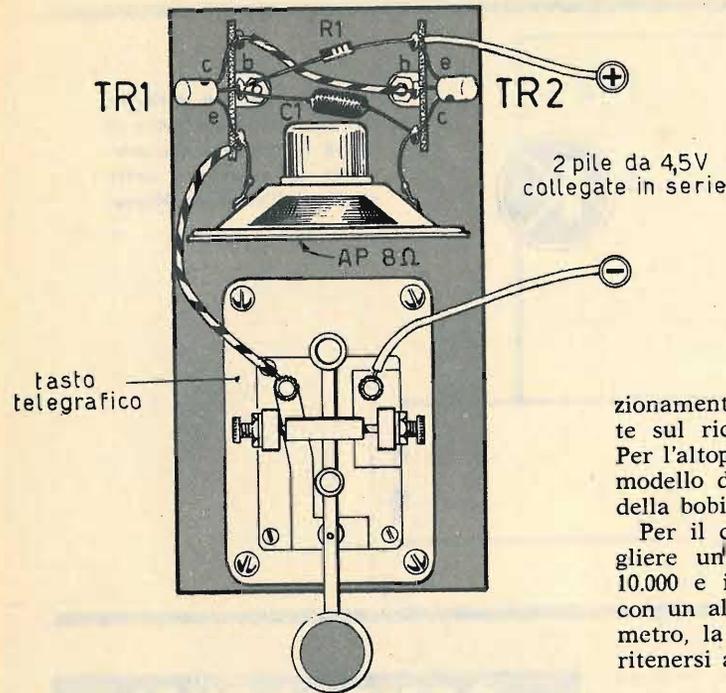



Fig. 2 - Il circuito dell'oscillatore di bassa frequenza è montato nella parte posteriore di una tavoletta-supporto; il tasto telegrafico è applicato nella parte anteriore della tavoletta.

Il transistor TR1 è polarizzato, sulla base, verso il morsetto positivo della pila, per mezzo di una resistenza da 150.000 ohm - 1/2 watt. Il suo collettore è collegato direttamente con la base del secondo transistor. L'emittore è polarizzato verso il morsetto negativo della pila, attraverso il contatto del tasto telegrafico.

Il condensatore C1, al quale si può attribuire il valore di 50.000 pF, collega il collettore del secondo transistor con la base del primo e provoca l'oscillazione. Il condensatore C1 contribuisce anche alla tonalità della nota; con valori capacitivi alti, infatti, si ottiene una tonalità bassa, mentre con valori capacitivi piccoli si ottengono tonalità alte. L'emittore del secondo transistor è direttamente collegato con il morsetto positivo della pila, mentre il collettore è collegato con uno dei terminali dell'altoparlante; l'altro terminale dell'altoparlante è collegato al morsetto negativo della pila, attraverso il tasto telegrafico.

Il circuito è alimentato con una pila da 9 volt, che potrà essere utilmente sostituita con due pile da 4,5 volt ciascuna, collegate in serie tra di loro, dato che l'assorbimento del circuito raggiunge i 12 mA. In questo modo si attribuisce al circuito una lunga autonomia di funzionamento, senza dover intervenire di frequente sul ricambio delle pile di alimentazione. Per l'altoparlante consigliamo di far uso di un modello di piccole dimensioni con impedenza della bobina mobile di 8 ohm.

Per il condensatore C1 consigliamo di scegliere un valore capacitivo compreso fra i 10.000 e i 50.000 pF. Si tenga presente che, con un altoparlante circolare, di 8 cm di diametro, la potenza di uscita del circuito è da ritenersi accettabilissima.

Montaggio

Il tempo di una mezz'ora è da considerarsi più che sufficiente per il montaggio di questo semplice circuito di oscillatore di bassa frequenza. La fig. 2 riproduce il piano di cablaggio dell'insieme, realizzato su una tavoletta di legno. Sulla parte anteriore della tavoletta è applicato il tasto telegrafico. Nella parte posteriore, in posizione frontale rispetto all'operatore, è sistemato l'altoparlante; dietro l'altoparlante è composto il semplice circuito dell'oscillatore. I due transistor sono montati su altrettante morsettiere a tre terminali, che permettono una composizione rigida e compatta del circuito.

Raccomandiamo di non commettere errori nel collegamento della pila, perchè un'inversione delle sue polarità potrebbe mettere fuori uso il transistor.

Il circuito, che prevede l'alimentazione con la tensione continua di 9 volt, può funzionare anche con tensioni più basse, fino a quella di 3 volt; ma per ottenere una potenza di uscita notevole, conviene la tensione continua di 9 volt.

L'apparecchio deve funzionare subito alla prima prova, appena si preme il tasto telegrafico; ciò si verifica, ovviamente, soltanto nel caso in cui non si siano commessi errori di cablaggio (si faccia attenzione al collegamento dei terminali dei transistor).

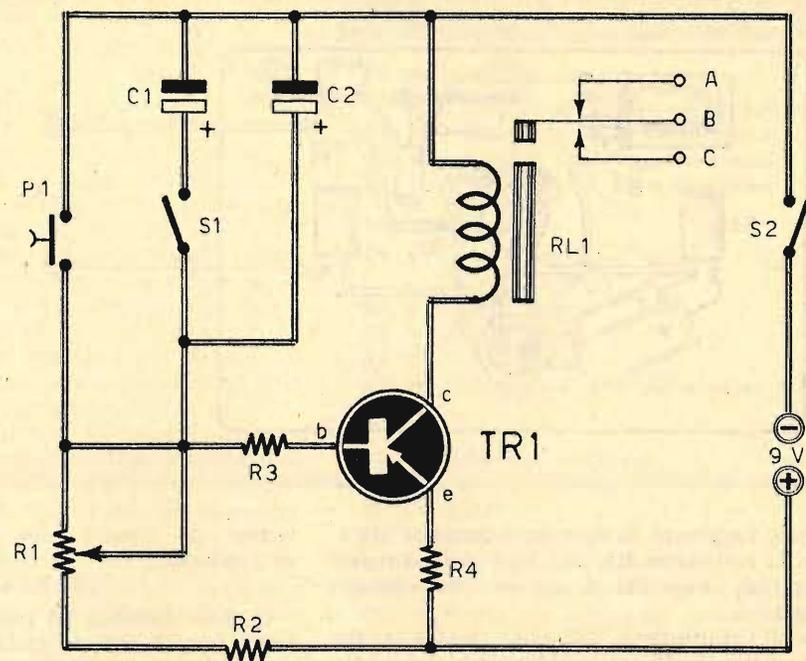
TEMPORIZZATORI ELETTRONICI

Circuiti didattici e applicazioni pratiche.

Il controllo dei tempi di chiusura dei circuiti elettrici è divenuto una necessità in moltissimi settori dell'industria, specialmente dopo l'avvento dell'automazione. I temporizzatori, quindi, hanno assunto un'importanza capitale nei circuiti elettronici di molte macchine, negli impianti di accensione e, in particolar modo, nel settore della fotografia. Presenteremo, pertanto, tre circuiti di temporizzatori transistorizzati, con alimentazione a pile e a corrente alternata, con tempi di ritardo variabili da pochi secondi fino a quindici minuti primi ed oltre.

Ai nostri lettori questi apparati potranno interessare per talune applicazioni fotografiche oppure, a scopo didattico, negli impianti di illuminazione domestica (scale, saloni, scantinati, ecc.); un altro tipo di pratica applicazione, a solo scopo di studio dei circuiti, potranno essere le insegne pubblicitarie, anche se per queste non sono assolutamente necessari tempi di chiusura e di apertura dei circuiti controllati con la massima precisione.

E passiamo senz'altro all'esame di un primo tipo di temporizzatore elettronico, pilotato con un solo transistor, con il quale si possono ottenere tempi di ritardo variabili da pochi secondi ad oltre un minuto primo.

Fig. 1 - Circuito elettrico di un semplice temporizzatore elettronico con alimentazione a pila e con tempi di ritardo compresi fra pochi secondi e 1 minuto primo; il tempo di ritardo può essere facilmente esteso fino a 15 minuti primi.

Timer con alimentazione in c.c.

In fig. 1 è rappresentato il circuito di un timer, che fa impiego di un numero esiguo di componenti elettronici e che non presenta alcun elemento critico nel suo funzionamento. La precisione dei tempi controllati dal circuito dipende essenzialmente dalla qualità dei condensatori e dalla stabilità della tensione di alimentazione; occorrono quindi condensatori di tipo professionale e pile di alimentazione con tensione costante.

Il transistor TR1 è di tipo OC72, cioè un transistor PNP di media potenza, che può essere sostituito con moltissimi altri tipi di transistor, aventi caratteristiche simili, come ad esempio SFT123-AC132 o, meglio ancora, AC128.

Il relè RL1 è di tipo Ducati 51.10.03, che presenta il vantaggio di un consumo di corrente bassissimo, cioè un assorbimento di potenza elettrica inferiore ai 30 mW; si tratta di un fattore molto importante per un circuito alimentato a pila; questo relè inoltre è caratterizzato da una notevole resistenza agli urti e alle vibrazioni.

E passiamo senz'altro all'analisi del circuito del timer rappresentato in fig. 1.

Supponiamo che l'interruttore S2 sia chiuso da alcuni minuti, cioè che il circuito risulti alimentato dalla pila a 9 volt. In tali condizioni il condensatore elettrolitico C2 risulta caricato dalla pila attraverso la resistenza R2 e il potenziometro R1. La base del transistor TR1 si trova al potenziale di + 9 volt; questa

COMPONENTI

CONDENSATORI
C1 = 1.000 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C2 = 500 μF - 12 Vl (elettrolitico)

RESISTENZE
R1 = 1 megaohm (potenziom. a variaz. lin.)
R2 = 15.000 ohm
R3 = 47.000 ohm
R4 = 10 ohm

VARIE
TR1 = OC72
P1 = interrutt. a pulsante
S1 = interrutt. a leva
S2 = interrutt. a leva
Pila = 9 volt
RL1 = relè (Ducati 51.10.01)

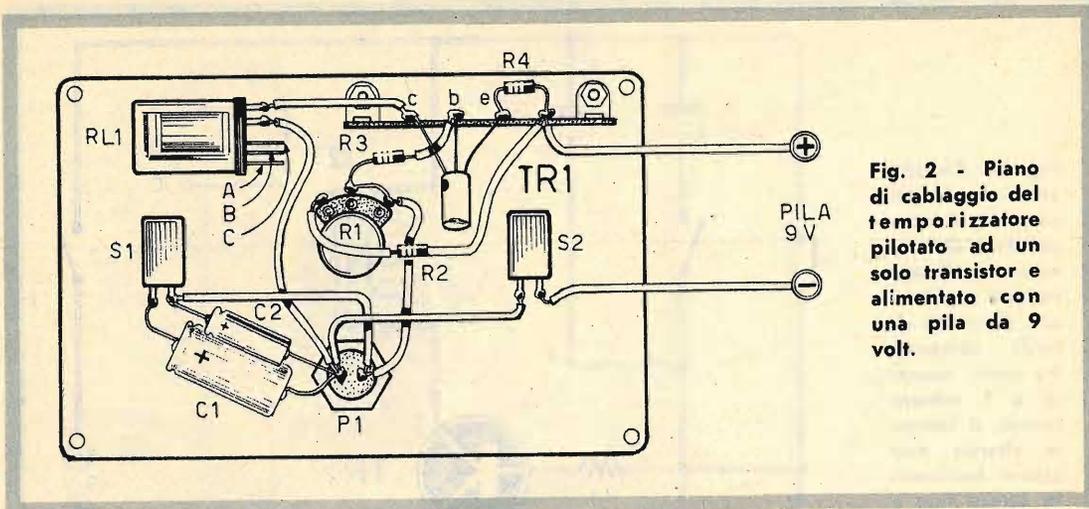



Fig. 2 - Piano di cablaggio del temporizzatore pilotato ad un solo transistor e alimentato con una pila da 9 volt.

tensione raggiunge la base del transistor attraverso la resistenza R3, che ha il solo compito di limitare l'intensità di corrente nel circuito di base.

Anche l'emittore di TR1 si trova alla tensione di + 9 volt. In tali condizioni il transistor rimane bloccato e nel circuito di collettore non fluisce alcuna corrente apprezzabile. Il relè RL1 rimane quindi diseccitato.

In questa semplice analisi iniziale si sono volutamente trascurate le cadute di tensione causate dalle resistenze, semplicemente perchè la resistenza R4 è percorsa dalla sola corrente di dispersione del transistor TR1, mentre la resistenza R2 e il potenziometro R1 sono percorsi dalla corrente dovuta alle perdite del condensatore C2. Non teniamo conto quindi di queste grandezze insignificanti, che dipendono dall'attualità del condensatore e dalla natura del transistor.

Quando si preme il pulsante P1, il condensatore elettrolitico C2 risulta cortocircuitato e si scarica istantaneamente, o quasi. In tali condizioni la base del transistor TR1 viene a trovarsi al potenziale di — 9 volt. La differenza di potenziale tra emittore e base determina, questa volta, l'entrata in conduzione del transistor TR1. La corrente circola tra emittore e collettore ed il relè RL1 viene sottoposto ad eccitamento. Il valore della corrente, che fluisce attraverso il transistor, viene regolato dalle resistenze R4, R3 e da quella propria del relè RL1.

Quando si abbandona il pulsante P1, il condensatore elettrolitico C2 non risulta più cortocircuitato ed ha quindi inizio nuovamente il processo di ricarica attraverso la resistenza R2 e il potenziometro R1, in un intervallo di tempo che, come è noto, risulta proporzionale al prodotto

C2 x R1 x R2

Il potenziometro R1 può essere regolato nel modo voluto, così da poter variare il tempo di carica del condensatore elettrolitico C2 e, conseguentemente, il tempo di ritardo del circuito. Infatti, la tensione misurabile tra la base e l'emittore di TR1, dopo un tempo determinabile, diviene insufficiente a mantenere in conduzione il transistor il quale, raggiungendo il punto di interdizione, diseccita il relè.

Attribuendo al condensatore elettrolitico C2 il valore di 500 μF, si possono ottenere tempi di ritardo variabili fra 5 secondi e 25 secondi circa. Quando si chiude l'interruttore S1, il valore capacitivo del condensatore elettrolitico C2 aumenta, perchè in parallelo ad esso viene collegato il condensatore elettrolitico C1; in questo caso il valore capacitivo complessivo è dato dalla somma C1 + C2; e poichè al condensatore elettrolitico C1 si attribuisce, nell'elenco componenti, il valore di 1.000 μF, tenendo conto che il valore del condensatore C2 è di 500 μF, si ottiene un valore capacitivo complessivo di 1.500 μF; con tale valore capacitivo i tempi di ritardo variano fra 15 secondi e 1 minuto e 16 secondi circa.

Volendo ottenere tempi di ritardo più lunghi, occorre aumentare il valore capacitivo del condensatore elettrolitico C1, oppure inserire altri condensatori con un opportuno inseritore. Si tenga presente che in commercio si possono acquistare condensatori elettrolitici, con tensioni di lavoro di 12 volt, con valori capacitivi che possono raggiungere i 10.000 μF; con tali valori si possono ottenere tempi di ritardo superiori ai 15 minuti primi.

In fig. 2 è rappresentato il piano di cablaggio di questo semplice temporizzatore elettronico.

Alimentazione in c.a.

Quando il temporizzatore ora descritto e rappresentato in fig. 1 è destinato ad una installazione fissa, ove sia disponibile l'alimentazione di rete, conviene utilizzare, in sostituzione e della pila a 9 volt, un adatto alimentatore. In tal caso il progetto rappresentato in fig. 1 si trasforma in quello rappresentato in fig. 3. In questo circuito la parte rappresentata a sinistra dello schema riproduce il circuito di fig. 1; la parte rappresentata a destra si riferisce al circuito alimentatore.

La resistenza semifissa R5 deve essere regolata, qualora si voglia evitare l'impiego di un diodo stabilizzatore Zener, per una tensione di 8-10 volt sui terminali del condensatore elettrolitico C3.

Poichè il relè Ducati 51.10.03 può sopportare una corrente, sui terminali utili, dell'intensità di 2 ampere (per carichi resistivi, cioè non induttivi o capacitivi) con una tensione alternata massima di 220 volt, non è più pos-

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 1.000 μF - 12 VI (elettrolitico)
C2 = 500 μF - 12 VI (elettrolitico)
C3 = 500 μF - 25 VI (elettrolitico)
C4 = 500 μF - 25 VI (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 15.000 ohm
R3 = 33.000 ohm
R4 = 10 ohm
R5 = 1.000 ohm (potenz. semifisso a filo)

VARIE

P1 = interrutt. a pulsante
S1 = interrutt. a leva
TR1 = OC72
RL1 = relè (Ducati 51.10.01)
RL2 = relè (GR/180 della GBC)
RS1 = BY114 (diodo raddrizz. al silicio)
T1 = trasf. per campanelli (primario 220 volt - sec. 12 volt)
LN = lampada al neon (220 volt)

Fig. 3 - Questo circuito di temporizzatore elettronico ripete in parte il progetto rappresentato in fig. 1. Le varianti introdotte sono due: l'alimentazione con la tensione di rete-luce e l'impiego di un secondo relè di potenza.

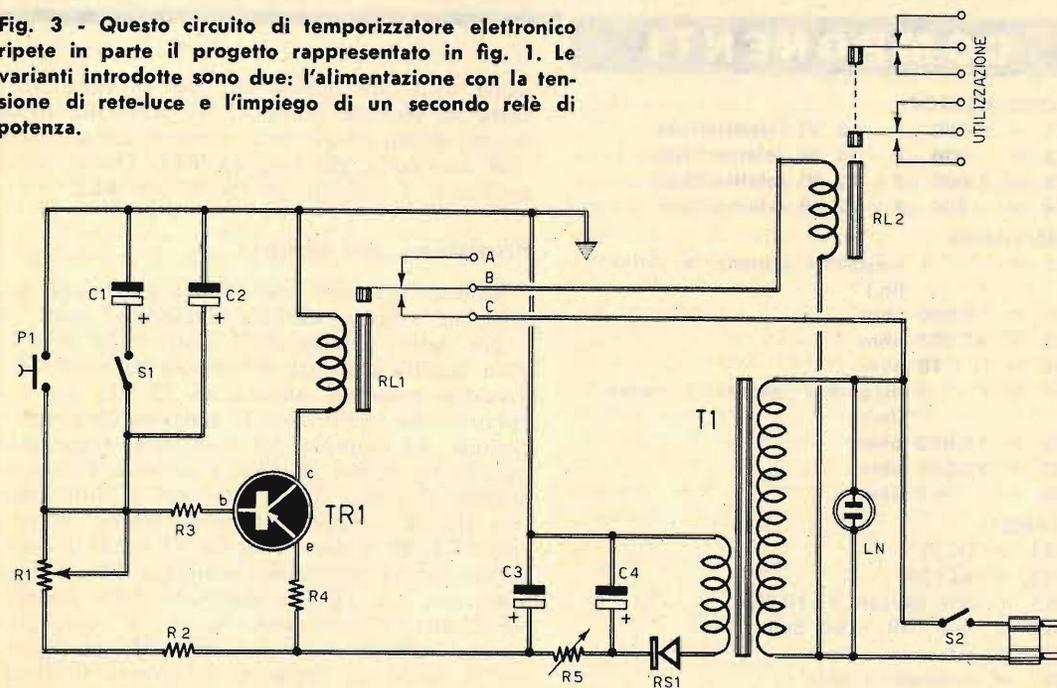
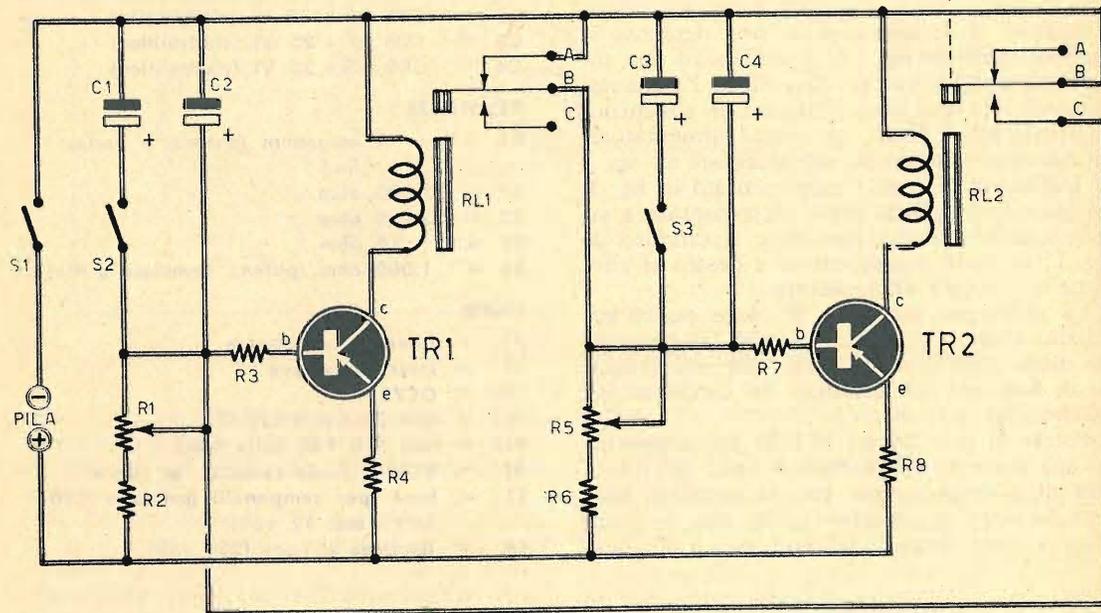



Fig. 4 - Circuito teorico di un temporizzatore adatto per un impianto ciclico. Con la realizzazione di questo progetto si possono stabilire anche tempi diversi di chiusura e apertura del circuito utilizzatore.

COMPONENTI

CONDENSATORI
C1 = 1.000 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C2 = 500 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C3 = 1.000 μF - 12 Vl (elettrolitico)
C4 = 500 μF - 12 Vl (elettrolitico)

RESISTENZE
R1 = 1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R2 = 15.000 ohm
R3 = 47.000 ohm
R4 = 10 ohm
R5 = 1 megaohm (potenz. a variaz. lin.)
R6 = 15.000 ohm
R7 = 22.000 ohm
R8 = 4,7 ohm

VARIE
TR1 = OC72
TR2 = AC128
RL1 = relè (Ducati 51.10.03)
RL2 = relè (GR/1780 della GBC)
S1 = interrutt. a leva
S2 = interrutt. a leva
S3 = interrutt. a leva

sibile utilizzare questo relè per la commutazione di potenze maggiori. Il problema deve essere quindi risolto per mezzo di un secondo relè ausiliario, pilotato da RL1. Questo relè ausiliario è indicato, in fig. 3, con RL2.

Precisione dei tempi

Volendo ottenere una elevata precisione nei tempi di ritardo, occorre impiegare, come si è già detto, condensatori elettrolitici di elevata qualità e dotati di tensioni di lavoro sovraddimensionate, almeno di 25 Vl; ma occorre anche stabilizzare la tensione di alimentazione. Ad esempio, per il circuito rappresentato in fig. 3, per il quale è prevista l'alimentazione derivata dalla rete-luce, è sufficiente inserire, in parallelo al condensatore elettrolitico C3, un diodo Zener da 9,1 volt - 1 watt, regolando la resistenza semifissa R5; questa resistenza va regolata partendo dalla posizione di tutto l'inserimento, se non si vuole provocare la distruzione del diodo Zener, facendo in modo da ottenere, attraverso il diodo Zener, una corrente, a relè diseccitato, di 35

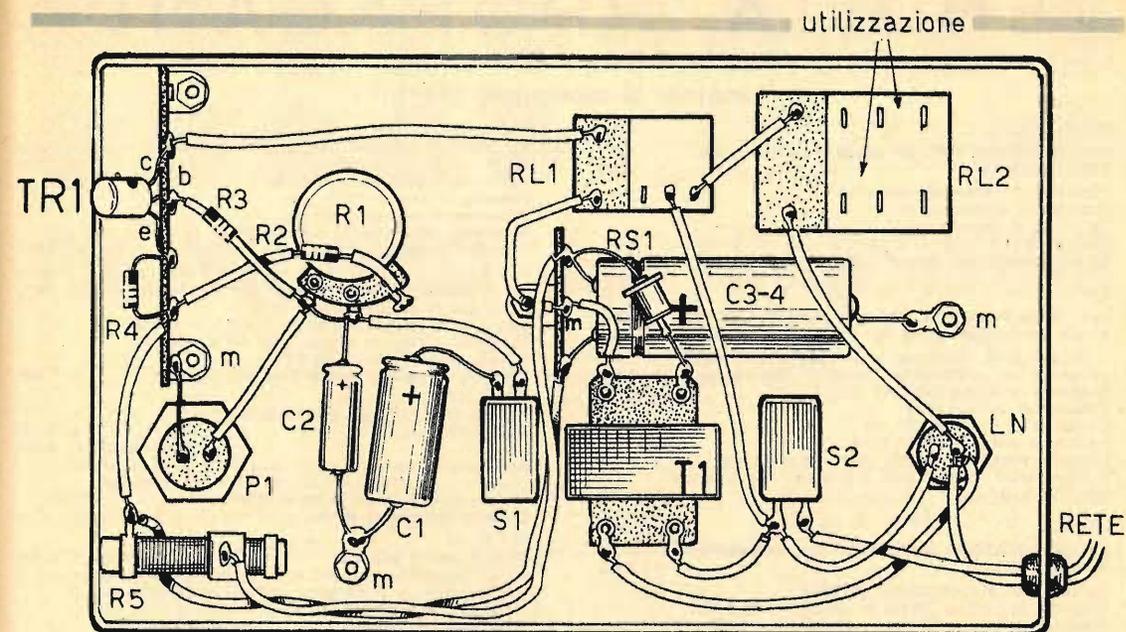



Fig. 5 - Piano di cablaggio del temporizzatore per impianti ciclici. I tempi di chiusura e apertura vengono regolati per mezzo dei potenziometri R1 ed R5.

mA circa, con tensione di rete di 220 volt alternati. Per il diodo Zener si potranno utilizzare i tipi 1Z9 - 1T5. Volendo alimentare il circuito con le pile, occorre sostituire la pila da 9 volt con altra da 12 volt, aggiungendo in serie una resistenza da 180 ohm ½ watt e collegando in parallelo ai morsetti della pila un diodo Zener da 8,2 volt - 400 mW, per il quale si potrà far uso del tipo 1N756.

Si tenga presente che con l'alimentazione stabilizzata il circuito assorbe dalla pila una corrente di 20 mA, anche se il relè è diseccitato; con il circuito normale ciò non avviene, perchè in questo caso con il relè diseccitato la corrente è pressochè nulla, mentre con il relè eccitato raggiunge i 10 mA appena.

Impianto ciclico

Il temporizzatore fin qui descritto si presta anche per la realizzazione di un impianto ciclico, cioè di un circuito nel quale un relè si apre dopo un tempo determinabile e si chiude dopo un altro tempo determinabile diverso, indefinitamente, dal momento in cui si attiva il circuito fino a quando lo si spegne. Una tale applicazione è rappresentata in figura 4. Questo circuito è composto da due temporizzatori pressochè simili a quelli finora descritti. Il primo è composto dal circuito TR1-RL1, il secondo da TR2-RL2. Il transistor TR1 e il relé RL1 sono sempre gli stessi indicati per il circuito di fig. 1; il transistor TR2, invece, è di tipo AC128, mentre il relè RL2 è di tipo miniatura, con eccitazione 6 volt - 160 ohm (GR/1780 della GBC). Quando si chiude l'interruttore S1, il relè RL2 si eccita; infatti, i contatti A-B del relè RL1 si comportano in questo caso allo stesso modo in cui si comportava il pulsante P1 del circuito di fig. 1. Dunque, l'eccitazione di RL2 impone la chiusura dei contatti B-C, ed in questo caso entra in funzione il circuito di sinistra, che fa eccitare il relè RL1, che apre i contatti A-B. E' avvenuto quel che si verificava nel circuito di fig. 1 quando si abbandonava il pulsante P1. RL2 si diseccita e ritorna nelle condizioni in cui esso è disegnato nello schema di fig. 4, cioè si aprono i contatti B-C e si chiudono i contatti A-B. Il tempo di ritardo per RL1 è regolato da R1, mentre il tempo di ritardo per RL2 è regolato da R5. Abbiamo descritto così il primo ciclo di funzionamento del circuito di fig. 4, ma i cicli si ripetono indefinitamente finchè rimane chiuso l'interruttore S1. La « portata » dei ritardi del primo e del secondo temporizzatore di fig. 4 viene regolata dagli interruttori S2-S3.

PRONTUARIO dei TRANSISTOR

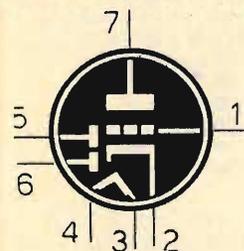
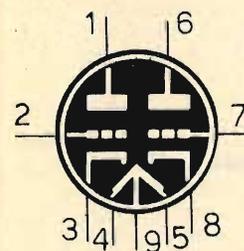
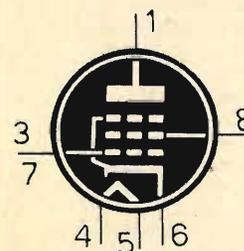
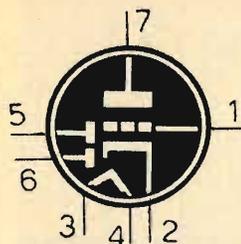
Per conoscere caratteristiche fondamentali, equivalenze o corrispondenze dei transistori più comuni in vendita sul mercato italiano, sia di fabbricazione nazionale che estera.

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
C E B	CV 7493	—	—	—	—	2N930	—
C E B	CV 7494	—	—	—	—	OC20	—
C E B	CV 7495	—	—	—	—	2N696	—
C E B	CV 7496	—	—	—	—	2N697	—
C E B	CV 7497	—	—	—	—	BFY75	—
C E B	CV 7554	—	—	—	—	2N2475	—
C E B	CV 7555	—	—	—	—	2N2369A	—
C E B	CV 7588	—	—	—	—	2N916	—

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	CV 7593	—	—	—	—	2N2477	—
	CV 7594	—	—	—	—	2N2894	—
	CV 7595	—	—	—	—	2N3209	—
	CV 7606	—	—	—	—	ADZ11	—
	CV 7607	—	—	—	—	ADZ12	—
	CV 7608	—	—	—	—	ADZ26	—
	CV 8252	—	—	—	—	OC42	—
	CV 8316	—	—	—	—	OC45	—
	DT 100	PNP	imp. gen. potenza	—	—	2N1100	—
	FT 001	NPN	imp. gen.	30 V	200 mA	—	**2N1154 FT004 2N1387 FT002 BSY34 2N718 FT003 BSY53 2N2194 BFY33 2N717 2N1420 2N2309 2N2192 2N1051 BSY54 2N2297**

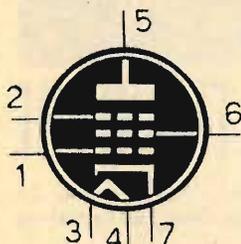
Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
	FT 002	NPN	imp. gen.	—	—	—	—
	FT 003	NPN	imp. gen.	30 V	100 mA	—	**2N1154 FT004 2N1387 FT002 BSY34 2N718 FT001 BSY53 2N2194 BFY33 2N717 2N1420 2N2309 2N2192 2N1051 BSY54 2N2297**
	FT 004	NPN	imp. gen.	—	—	—	—
	FT 005	NPN	imp. gen.	25 V	50 mA	2N2477 2N2476	**2N1840 2N728 2N2651 2N1962 2N914 FT006 2N916**
	FT 006	NPN	imp. gen.	—	—	2A2477	**2N728**
	FT 709	NPN	preampl. RF	—	—	—	—
	FT 1746	PNP	ampl. RF	15 V	10 mA	—	—

PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

	Valvola	Accensione	Dati
	12BF6 DOPPIO DIODO TRIODO RIV. AMPL. B.F. (zoccolo miniatura)	Vf = 12,6 V If = 0,15 A	Va = 250 V Vg = —9 V Ia = 9,5 mA
	12BH7 DOPPIO TRIODO PER USO TV (zoccolo noval)	Vf = 6,3-12,6 V If = 0,6-0,3 A	Va = 250 V Vg = —10,5 V Ia = 11,5 mA
	12BK5 TETRODO FINALE B.F. (zoccolo noval)	Vf = 12,6 V If = 0,6 A	Va = 250 V Vg2 = 250 V Vg = —5 V Ia = 35 mA Ig2 = 3,5 mA Ra = 6,5 Kohm Wu = 3,5 W

12BK6

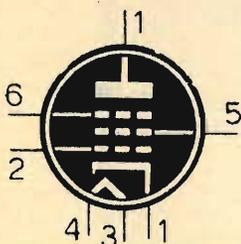
DOPPIO DIODO TRIODO RIV. AMPL. B.F. (zoccolo miniatura)

Vf = 12,6 V
If = 0,15 A

Va = 250 V
Vg = —2 V
Ia = 1,2 mA

12BL6

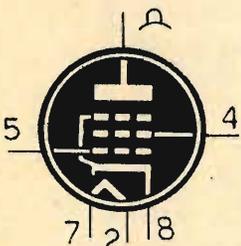
PENTODO AMPL. M.F. (zoccolo miniatura)

Vf = 12,6 V
If = 0,15 A

Va = 12,6 V
Vg2 = 12,6 V
Vg1 = —1 V
Ia = 1,35 mA
Ig2 = 0,6 mA

12BN6

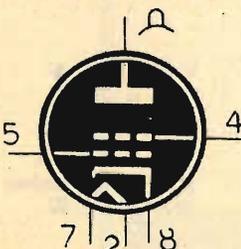
PENTODO LIMITATORE (zoccolo noval)

Vf = 12,6 V
If = 0,15 A

Va = 65 V
Vg2 = 60 V
Vg1 = —1,3 V
Ia = 0,23 mA
Ig2 = 5 mA

12BQ6GTA

TETRODO A FASCIO PER USO TV (zoccolo octal)

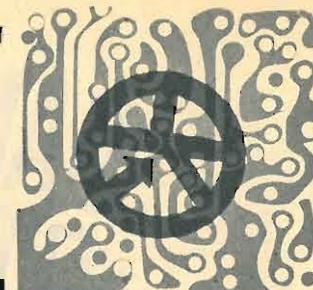
Vf = 12,6 V
If = 0,6 A

Va = 550 V
Vg2 = 175 V
Vg1 = —300 V max
IKmax = 110 mA

12BQ6GTB

TETRODO A FASCIO PER USO TV (zoccolo octal)

Vf = 12,6 V
If = 0,6 A

Va = 600 V
Vg2 = 200 V
Vg1 = —300 V max
IK = 112,5 mA

CONSULENZA tecnica

Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « RADIOPRATICA » sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 52 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli, per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

NUOVO INDIRIZZO: **VIA ZURETTI, 52 - 20125 MILANO**

RADIOPRATICA *riceve ogni giorno dai suoi Lettori decine di lettere con le richieste di consulenza più svariate, anche se in massima parte tecniche. Noi siamo ben lieti di aiutare i Lettori a risolvere i loro problemi, ma ci creeremmo dei problemi ben più grossi se dedicassimo tutto il nostro tempo alla corrispondenza e trascurassimo il resto. Tutte le lettere che riceviamo vengono lette ed esaminate;* non a tutte è possibile rispondere.

Desidero sapere se presso di voi è possibile acquistare un prontuario veramente completo di tutti i transistor esistenti in commercio, nel quale siano indicati gli impieghi principali dei componenti, le equivalenze e le corrispondenze. In caso negativo, potreste indicarmi il titolo, l'autore e la Casa Editrice di un tale volume?

VANGELI FORTUNATO
Catanzaro

A una tale richiesta ci è capitato di rispondere negativamente in questa rubrica e, privatamente, a parecchie centinaia di lettere inviateci dai lettori.

Occorre tener presente che l'industria dei transistor costruisce e immette in commercio, ogni giorno, decine e decine di nuovi componenti. Pertanto, se si tiene conto dell'enorme lavoro che si dovrebbe dedicare all'approntamento di un tale volume, con tutto il tempo necessario per redigerlo e successivamente stamparlo, è ovvio che al momento dell'uscita, il volume non sarebbe più aggiornato, anzi sarebbe già troppo vecchio, perchè superato dalle molte centinaia di transistor nuovi costruiti nel frattempo. Del resto, un tale volume implicherebbe una così gran mole di lavoro, da scoraggiare chiunque volesse tentarne la stesura. Pur comprendendo la necessità di un tale prontuario, da parte di molti lettori e di molti tecnici, dobbiamo consigliare tutti a rinunciare a una simile pretesa, riparando invece nell'ausilio dei prontuari parziali, editi dalle principali Case costruttrici di semiconduttori, a cui tutti possono rivolgersi. Tenga presente, peraltro, che sulla Rivista, in molte occasioni, e sui volumi da noi editi, ci siamo più volte prodigati nell'insegnare il modo di riconoscere i terminali e il tipo di transistor in esame, coll'ausilio del solo tester.

Sono un lettore del vostro mensile e sono anche un principiante in materia di radiotecnica. Volendo progredire nello studio di questa interessante materia, con lo scopo di diventare un buon radiotecnico, desidererei conoscere alcuni testi nei quali la materia sia spiegata in una forma semplice con un buon corredo di schemi teorici e pratici.

FERRUCCIO VECCHI
Pistoia

Radiotecnici si diventa soltanto con l'applicazione e con lo studio. Occorrono quindi teoria e pratica; con la sola teoria non si riesce a godere il frutto dello studio e, viceversa, con la sola pratica difficilmente ci si rende conto di quel che si realizza.

Testi di radiotecnica ne esistono parecchi e tutti ottimi, ma per uno studio serio e veramente completo, occorre avere, inizialmente, una buona preparazione matematica, poichè, generalmente, i testi di radiotecnica ricorrono sovente a formule matematiche anche complesse, che coinvolgono il calcolo differenziale e quello integrale. Tenga peraltro ben presente che non esistono in circolazione libri di testo arricchiti con schemi pratici di apparati radioelettrici. Lo schema pratico viene pubblicato soltanto in Riviste come la nostra, perchè tra i lettori vi sono molti principianti che, senza il conforto dello schema pratico, non riuscirebbero a portare a termine molte realizzazioni. D'altra parte, non s'illuda di diventare un radiotecnico non appena avrà letto qualche volume. La strada è molto lunga e se la lettura potrà chiarirle qualche concetto, altri rimarranno senz'altro oscuri e soltanto col tempo, rileggendoli di quando in quando, potranno apparirle chiari. Non abbia quindi fretta e proceda lentamente, ma con metodo e con impegno.

Vorrei avere alcuni chiarimenti a proposito del progetto del Minitrasmettitore pubblicato sul fascicolo di novembre dello scorso anno. Vorrei sapere il valore dell'induttanza di bassa frequenza J1, che non è citato nell'articolo. Vorrei sapere inoltre se è possibile sostituire la valvola 6V6 con la valvola 6V6GT o con altra equivalente ma meno costosa della 6V6. A proposito dei condensatori che partecipano alla composizione del circuito del modulatore potete indicarmi le tensioni di lavoro?

GIACOMO GRIZZETTI
Varese

Per quanto riguarda l'impedenza di bassa frequenza J1, Lei potrà far uso del tipo 557 della GELOSO. La valvola 6V6, che può essere acquistata in commercio ad un prezzo inferiore alle mille lire, può essere sostituita con la 6V6GT. La tensione di isolamento dei condensatori può essere superiore ai 500 Vl.

●

Desiderando realizzare il Minitrasmettitore, presentato a pag. 986 del fascicolo di novembre 1969 di Radiopratica, vorrei sapere se è possibile sostituire il milliamperometro da voi prescritto con altro di diversa portata, ad esempio, da 50-80-150 mA fondo-scala.
Disponendo di un alimentatore, con trasformatore da 50 watt, impiegante una valvola di tipo 5Y3GT, completo di impedenza di filtro e con tensioni secondarie di 6,3 volt circa e 350 volt circa, posso sostituirlo con l'alimentatore da voi progettato?

NICOLA MAIELLARO
Bari

Il milliamperometro a più portate non serve, perchè nel circuito verrebbe in ogni caso utilizzata la sola portata di 100 mA fondo-scala.
La sostituzione del circuito di alimentazione, da Lei proposta, è accettabile. Nel caso in cui la valvola 6V6 dovesse assorbire una corrente eccessiva, dopo aver effettuato la taratura del complesso, inserisca, tra l'alimentazione anodica e il circuito anodico, una resistenza di caduta, di valore opportuno, seguita da un condensatore collegato in parallelo.

●

Sono un abbonato alla vostra bella Rivista e vi scrivo per chiedervi qualcosa in merito al Minitrasmettitore, pubblicato sul fascicolo di novembre dello scorso anno.
I quesiti che vi pongo sono i seguenti:
1) E' possibile far funzionare il trasmettitore sulla banda dei 27 MHz?
2) In caso affermativo, quali sono le modifiche da apportare alle bobine L1 ed L2?

CIACCIO GIOVANNI
Palermo

Per operare sulla banda dei 27 MHz, Lei dovrà dimezzare il numero di spire della bobina L2 e diminuire quelle di L1 fino a raggiungere l'accordo; dovrà ovviamente utilizzare un quarzo per i 27 MHz. Nel caso in cui le oscillazioni non si manifestassero, dovrà ritoccare R1. In ogni caso, non possiamo garantirle il successo, perchè le modifiche da apportare al circuito non sono state da noi sperimentate.

●

Vorrei costruire il ricevitore reflex presentato sul fascicolo di novembre '69 di Radiopratica, montando il quarto transistor per l'ascolto in altoparlante. Vorreste indicarmi i valori delle resistenze e dei condensatori necessari, oltre che il valore e il tipo di potenziometro di volume? E' opportuno, per il raggiungimento di una maggiore selettività, applicare un circuito-trappola sull'ingresso di antenna?

BARBIERI CIRO
Napoli

Per l'ascolto in altoparlante del ricevitore da Lei citato, è più indicato il progetto dell'amplificatore di potenza pubblicato a pag. 665 del fascicolo di luglio '69, in basso a sinistra della pagina, tenendo conto che l'elenco dei componenti di quel circuito è presentato alla pagina seguente, cioè a pag. 666.
Per regolare il volume può far uso di un normale potenziometro a variazione logaritmica da 10.000 ohm. Sulle prese di cuffia del circuito pubblicato a pag. 971 del fascicolo di novembre, dovrà inserire una resistenza da 2.000 ohm, prelevando poi il segnale dal collettore del transistor TR3 per mezzo di un condensatore elettrolitico da 30 µF - 12 Vl.
Non è opportuno inserire un altro circuito accordato in antenna, perchè questo introdurrebbe perdite eccessive; sarebbe invece consigliabile uno stadio amplificatore a radiofrequenza.

●

Mi è stato regalato un alimentatore nuovo a 6 volt - 3 watt, per ricevitori a transistor. Dopo avere effettuato il collegamento dell'alimentatore con il mio apparecchio radio a transistor, ho notato la presenza di un forte ronzio in altoparlante, che disturba notevolmente la ricezione. Quando l'apparecchio radio funziona con le pile, la ricezione è perfetta. Potreste darmi qualche consiglio in merito?

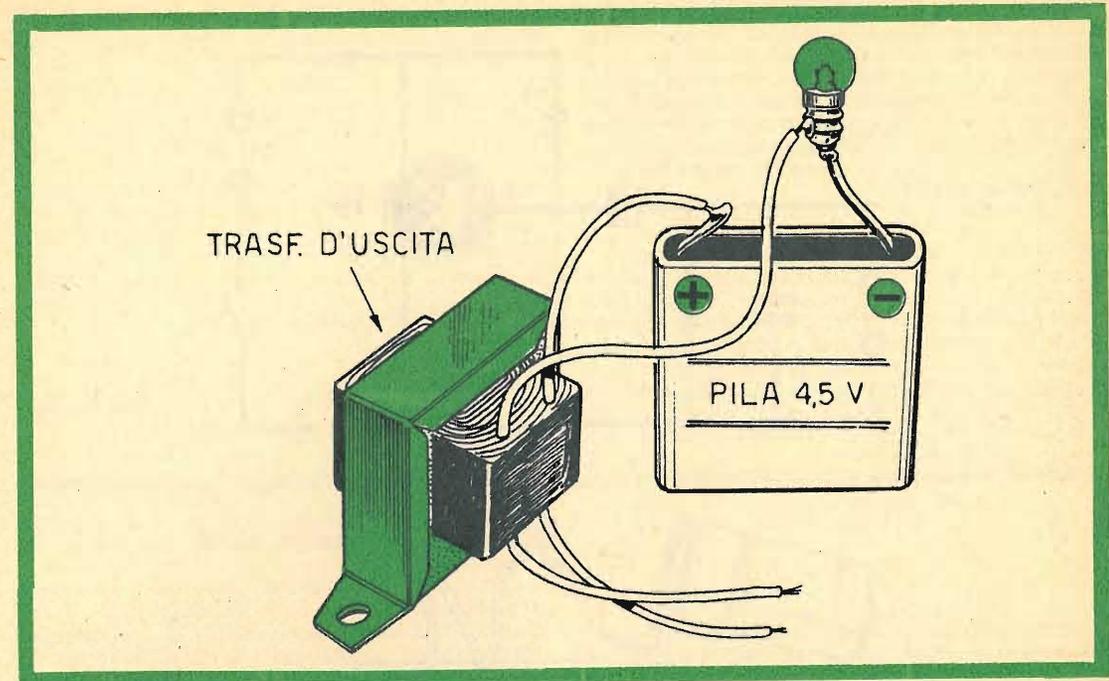
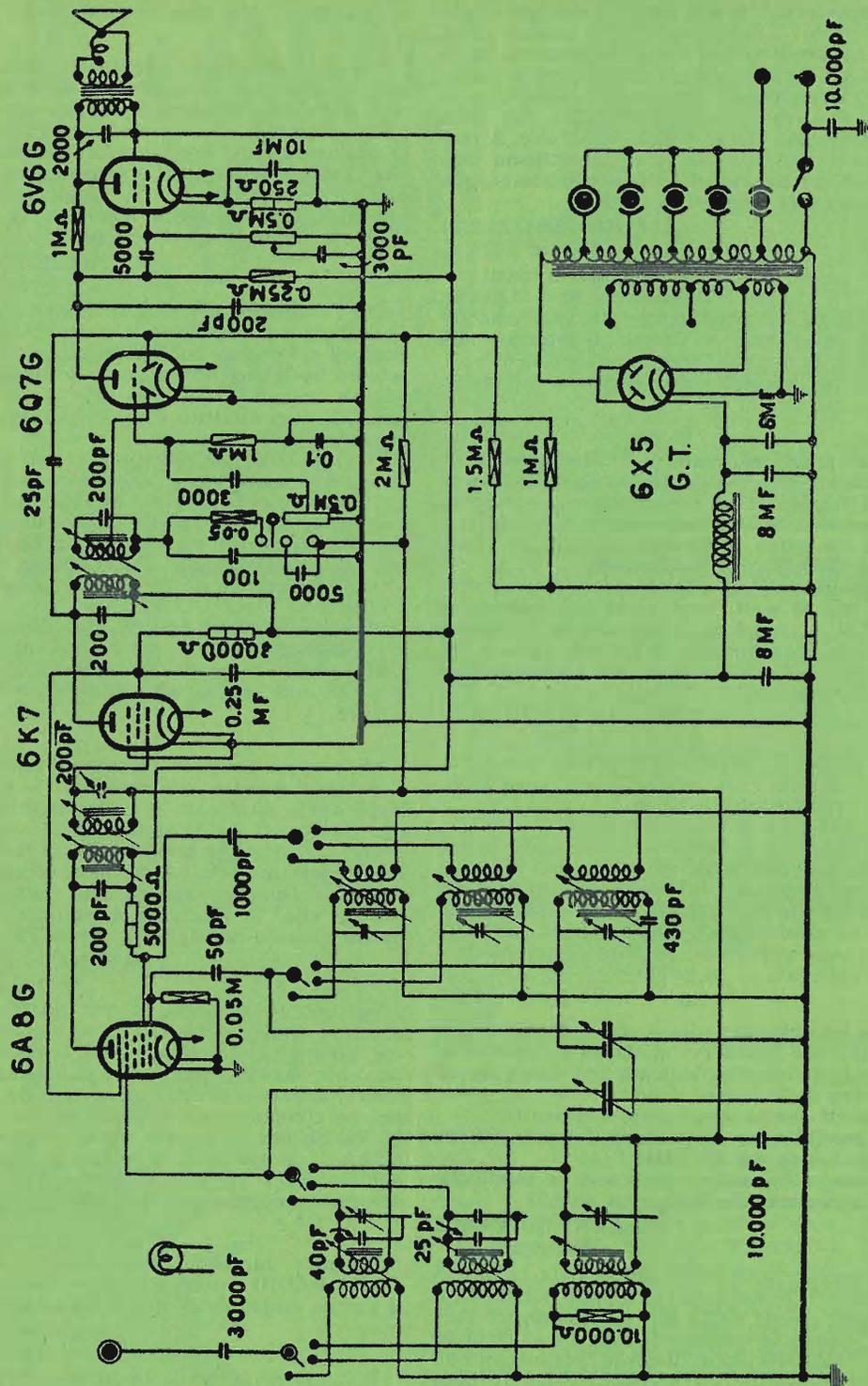
FORTUNATO FERRARI
Mantova

Per poter rispondere al Suo quesito tecnico avremmo bisogno di conoscere alcuni dati come, ad esempio, i valori delle tensioni e delle correnti. Ad ogni modo, Lei può tentare di inserire, in parallelo all'alimentatore del ricevitore, un condensatore elettrolitico da 500 µF - 12 Vl. Se non ottenesse alcun miglioramento, allora è da ritenersi eccessivo l'assorbimento del ricevitore (misuri il valore della corrente assorbita), oppure è presente un guasto.

●

Dovendo tarare il ricevitore commerciale UNDA RADIO - mod. R 53/A, vorrei conoscere il valore esatto della media frequenza.

MARESCO TASCA
Perugia

Il valore della media frequenza del ricevitore di tipo commerciale da Lei citato è di 450 KHz.

Ma vogliamo aiutarla ancor più, pubblicando lo schema del ricevitore, che le potrà essere di grande conforto tecnico in quanto, nello schema stesso, sono riportati i valori relativi ai condensatori e alle resistenze che compongono il circuito. Tenga presente che la potenza di uscita di questo ricevitore si aggira intorno ai 3,5 watt, mentre il consumo è di 55 watt. La gamma delle onde medie si estende da 192,5 a 576 metri, quella delle onde corte va da 27,5 a 51,5 metri e quella delle onde cortissime è compresa fra 16,5 e 29,5 metri.

●

Ho fatto acquisto di un trasformatore d'uscita necessario per completare il lavoro di montaggio del progetto di un ricevitore da voi presentato su Radiopratica. All'atto dell'inserimento del componente mi sono trovato in forte imbarazzo, perchè non ho saputo distinguere l'avvolgimento primario da quello secondario. So bene che con l'aiuto di un tester potrei risolvere immediatamente questo semplice problema, ma essendo un principiante ancora non posseggo lo strumento di misura. So anche che, per quanto spiegato nel vostro articolo, dal trasformatore di uscita dovrebbero uscire quattro conduttori, due rappresentati da fili abbastanza sottili e due da fili di sezione più grossa; questi ultimi rappresentano i terminali dell'avvolgimento secondario; ma il componente da me acquistato è privo di fili uscenti, perchè si notano soltanto quattro terminali immersi in una sostanza isolante. Esiste un metodo semplice di indagine al quale poter ricorrere?

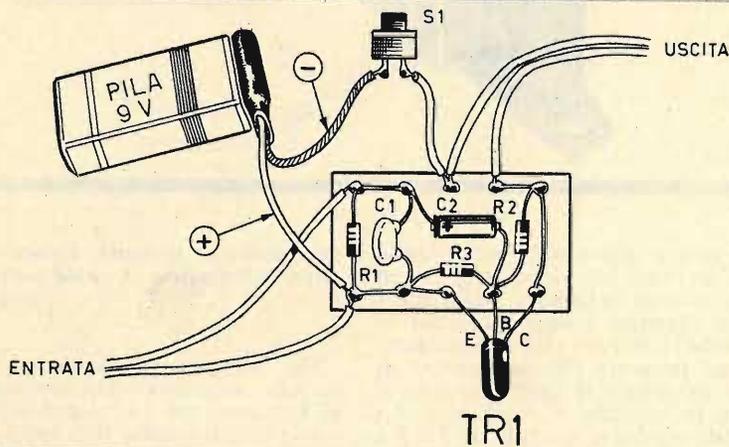
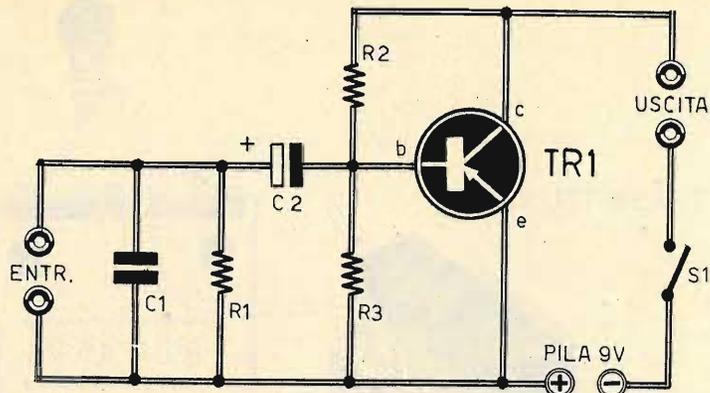
AURELIO GINULFI
Trento

Qui accanto riportiamo un disegno simbolico, che non rispecchia esattamente il metodo di indagine che Lei dovrà seguire, ma che ricorda propriamente il principio con cui ottenere l'informazione.

Si fornisca di una pila da 4,5 volt e di una lampadina anch'essa da 4,5 volt. Colleghi la lampadina su uno dei due morsetti della pila e colleghi due spezzoni di filo sul terminale della lampadina rimasto libero e sull'altro morsetto della pila. Con questi due spezzoni di filo tocchi a caso i quattro terminali del trasformatore di uscita (due per volta). I due terminali che fanno accendere la lampadina sono quelli dell'avvolgimento secondario; quelli dell'avvolgimento primario non permettono l'accensione della lampadina, perchè la resistenza di questo avvolgimento è troppo elevata e provoca una caduta di potenziale eccessiva. La resistenza dell'avvolgimento secondario, invece, oscilla, normalmente, fra i 2,5 ohm e i 4 ohm.

●

Ho realizzato il classico ricevitore a diodo di germanio, senza alimentazione, che funziona soltanto con il circuito antenna-terra. Purtroppo, trovandomi abbastanza lontano dalla emittente locale, la ricezione in cuffia è appena percettibile. Mi è stato detto che è possibile ag-

giungere al circuito un piccolo amplificatore di bassa frequenza, in grado di aumentare notevolmente il volume sonoro. Potreste indicarmi uno schema adatto a risolvere il mio problema?

DEODATO PRIMO
Caserta

L'accontentiamo, pubblicando lo schema elettrico e quello pratico, perchè questi progetti interessano principalmente coloro che stanno muovendo i primi passi nel settore della radiotecnica e a costoro occorre dare il massimo aiuto.

L'entrata dell'amplificatore, come si nota nello schema pratico, è caratterizzata dalla presenza di due fili conduttori. Il filo conduttore che fa capo al condensatore elettrolitico C2 dovrà essere collegato a valle del diodo rivelatore del Suo apparecchio radio, mentre il secondo filo conduttore dovrà essere collegato con il circuito di terra. Sui due conduttori di uscita Lei dovrà applicare due prese, sulle quali inserirà gli spinotti della cuffia.

COMPONENTI

C1 = 10.000 pF
C2 = 10 μF - 12 Vl (elettrolitico)
R1 = 50.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 22.000 ohm
TR1 = OC71
S1 = interruttore

•

Vorrei costruire il ricevitore radio pubblicato a pag. 204 del volume da voi edito sotto il titolo di « RADIOMANUALE » e desidererei sapere se è possibile sostituire il transistor 2G109 con il tipo ASY27, e così pure il transistor OC72 con il tipo AC128. Vorrei ancora sapere se per C1 è consigliabile un condensatore variabile a mica da 500 pF anzichè ad aria.

ANSELMO PINTUCCI
Firenze

Le sostituzioni da Lei proposte sono possibili. Tenga presente in ogni caso che il transistor 2G109 è equivalente al tipo AC125. Per quanto riguarda il condensatore variabile è meglio utilizzare, per C1, un componente con isolamento ad aria e non a mica.

•

Sono in possesso di un gran numero di valvole di tipo ECC83-ECC81-SY3-EF86-EL84. Con queste valvole vorrei realizzare un amplificatore di bassa frequenza per chitarra, munito di vibrato, con potenza di uscita di almeno 25 watt.

MARIO TORRICELLA
Napoli

Le consigliamo di far riferimento al fascicolo arretrato del giugno '63 nel quale, a pag. 402, è stato pubblicato il progetto di un amplificatore di bassa frequenza completo di vibrato. Per raggiungere la potenza da lei desiderata, occorrerà realizzare due amplificatori identici, collegando in parallelo le due entrate e tenendo conto che non è consigliabile comportarsi allo stesso modo con le uscite, per le quali si dovranno usare due diffusori distinti per ogni canale amplificatore. Con tale realizzazione lei raggiungerà il vantaggio di avere a disposizione un amplificatore stereofonico, molto prezioso per gli effetti speciali: un canale con vibrato e l'altro senza, oppure uno con distorsione, con riverbero od effetto eco.

•

Sono in possesso di un amplificatore, con alimentatore, adatto per il canale televisivo H (Svizzera). Ho applicato questo apparecchio alla mia antenna nuova, ma non ho notato alcun miglioramento nella ricezione delle immagini TV. Vorreste indicarmi il sistema di installazione dell'amplificatore e, possibilmente, il metodo per controllarne l'efficacia in modo diretto, nel caso in cui l'alimentatore o l'amplificatore non funzionassero?

LUCIANO LUINI
Milano

Il preamplificatore d'antenna deve essere montato vicino all'antenna ricevente. Se l'alimentatore non funziona, è facile accertarsi di ciò per mezzo di un voltmetro o di una lampadina di piccolissima potenza e tensione adatta. L'efficienza del preamplificatore si controlla attraverso il miglioramento che la sua applicazione apporta all'immagine televisiva. Nel caso in cui il televisore non ricevesse alcuna immagine, e neppure l'audio del canale H, quando il preamplificatore è disinserito e il televisore è sicuramente efficiente, ciò sta a significare che l'apparecchio si trova in zona d'ombra rispetto al ripetitore, oppure che l'impianto di antenna è insufficiente; in entrambi i casi, l'uso del preamplificatore non migliora la situazione, mentre occorre aumentare il numero degli elementi di antenna, collegando più antenne in parallelo.

Ho realizzato il progetto del radiomicrofono pubblicato sul fascicolo di ottobre '68 della Rivista, montando una bobina calcolata empiricamente. Il trasmettitore funziona egregiamente, ma il raggio d'azione è alquanto ridotto. Desidererei ora sapere da voi il numero di spire della bobina che permette di aumentare la portata del trasmettitore.

LUISE ROBERTO
Venezia

Il numero di spire della bobina, a meno che non si commettano errori grossolani nella sua realizzazione, non interferisce sulla portata del radiomicrofono; infatti, la variazione di spire provoca una conseguente variazione della frequenza di emissione; per ottenere la massima efficienza del circuito è sufficiente allargare o restringere le spire, anche se il loro diametro non è perfettamente identico. Per aumentare la portata, inoltre, potrà far uso di un'antenna Jagi. Potrà anche sostituire il transistor AF115 con altro dal rendimento più elevato.

•

Desidererei sapere come si può convertire la frequenza UHF in quella VHF, o viceversa. Vorrei ancora sapere in quale modo più conveniente si possa ottenere tale conversione.

IPPOLITO VERONESE
Genova

La conversione di frequenza delle onde elettromagnetiche, dalla banda UHF a quella VHF, e viceversa, può essere ottenuta servendosi di normalissimi convertitori, quarzati o meno, adatti a funzionare su tali bande. Per maggiori informazioni può rivolgersi alla FRACARRO Radioindustria - Castelfranco Veneto (Treviso).

•

Sono un appassionato lettore della vostra Rivista e approfitto dei servigi elargiti dalla « Consulenza Tecnica ».
Vorrei applicare al mio televisore un amplificatore di antenna transistorizzato, con relativo alimentatore, allo scopo di migliorare la ricezione delle immagini. Il consiglio che vi porgo è il seguente: è preferibile autocostruire l'amplificatore in questione oppure è meglio ricorrere ad un apparecchio, già montato, di tipo commerciale?

FORMINI BORTOLO
Vercelli

Se Lei non ha una buona esperienza nel settore dell'amplificazione a radiofrequenza, e non possiede un generatore vobulato e un oscilloscopio, non Le consigliamo di autocostruirsi il circuito citato. Del resto, in commercio si trovano attualmente amplificatori di basso costo, tanto basso da risultare inferiore a quello di un apparato autocostruito.

Sono un abbonato a Radiopratica e quattro mesi or sono feci acquisto della scatola di montaggio della Radiospia. Ultimato il lavoro, non ho ottenuto alcun funzionamento del piccolo trasmettitore. Vorrei sapere da voi il motivo del mancato funzionamento.

COSIMO SARDO
Germania

Purtroppo, Lei non ci elenca alcun dato tecnico sufficiente per tentare una diagnosi a distanza del Suo trasmettitore. Non ci resta quindi che ricordarLe alcuni fra gli errori più frequenti commessi dai nostri lettori e che abbiamo potuto costatare direttamente nella nostra Sede.

L'errore più frequente è quello di confondere il condensatore C7 con il condensatore C5. In talune scatole di montaggio questi due componenti sembrano uguali, ma in ciascuno di essi è indicato esattamente il valore capacitivo. Sul condensatore C5, di tipo a pasticca, è impresso il dato .01μF; sul condensatore C7, pur esso di tipo a pasticca, è impresso il dato 10. Sono proprio queste indicazioni che talvolta mettono in imbarazzo i principianti e li inducono a scambiare tra di loro i due componenti; è ovvio che un tale errore non permette il funzionamento della Microspia. Quando nella scatola di montaggio il condensatore C7 è rappresentato da un componente ceramico, di tipo a tubetto, con il valore capacitivo espresso in codice, mediante macchioline colorate, l'errore viene sempre evitato.

Un altro errore molto frequente è quello dell'errato inserimento del transistor TR2, per il quale assai spesso vengono scambiati tra di loro i terminali; eppure un tale errore dovrebbe essere scongiurato se si tiene ben conto che il disegno rappresentativo del piano di cablaggio deve essere considerato visto in trasparenza, dalla parte in cui, sulla basetta di bachelite, sono applicati tutti i componenti. Un altro errore assai frequente consiste nello scambio delle resistenze, perchè la fretta, alle volte, non permette di individuare esattamente i colori degli anelli riportati sulle resistenze stesse. Può verificarsi inoltre il caso di una mancata oscillazione da parte del transistor AF115, per un difetto di applicazione del componente stesso; ma questo è un caso assai raro.

●

La domanda che vi rivolgo è assai breve e potrà, forse, sembrarvi puerile, ma io sono alle prime armi con la radiotecnica e anche gli argomenti per voi assolutamente elementari possono creare in me problemi talvolta insormontabili. Desidero sapere se in un ricevitore a cristallo con ascolto in cuffia è consigliabile fare impiego di un condensatore variabile a mica o ad aria.

VITTORIO AMORETTI
Verona

I condensatori con isolamento a mica sono molto più economici di quelli ad aria, ma i condensatori ad aria sono sempre da preferirsi perchè in essi le perdite di energia A.F. sono di gran lunga inferiori a quelle che si verificano nei condensatori variabili a mica.

●

Mi è stato posto un quesito al quale non so proprio rispondere. Potete aiutarmi? Si tratta di ciò: perchè la valvola finale si arrossa quando la corrente anodica è inferiore al valore previsto e la polarizzazione della valvola stessa è insufficiente?

PULLI ADELE
Palermo

La scarsa corrente assorbita dal ricevitore e la insufficiente polarizzazione della valvola finale stanno ad indicare, evidentemente, che in quest'ultima manca la tensione di placca. Con tutta probabilità si è interrotto il trasformatore di uscita (avvolgimento primario) e l'arrossamento della valvola va imputato ad un sovraccarico della griglia di schermo.

data ____________________

Spettabile Radiopratica,

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

spazio riservato all'Ufficio Consulenza			Abbonato	
richiesta di Consulenza N°			SI	NO
schema	consiglio	varie		

firma ____________________

GENERALITÀ DELLO SCRIVENTE

nome ____________________ cognome ____________________

via ____________________ N° ____________________

Codice ____________________ Città ____________________

Provincia ____________________

(scrivere in stampatello)

PER ESSERE CERTI DI AVERE UNA RISPOSTA TECNICA INCLUDERE LIRE 600 (gli Abbonati Lire 400) IN FRANCOBOLLI per rimborso spese segreteria e postali.

POTRETE FINALMENTE DIRE:

FACCIO TUTTO IO!

Senza timore, perchè adesso avete il mezzo che vi spiega per filo e per segno tutto quanto occorre sapere per far da sè: dalle riparazioni più elementari ai veri lavori di manutenzione, dalla fabbricazione di oggetti semplici a realizzazioni importanti di falegnameria o di muratura. Si tratta dell'« Enciclopedia del fatelo voi ».

Una guida veramente pratica per chi fa da sè. Essa contiene:

1. L'ABC del « bricoleur »
2. Fare il decoratore
3. Fare l'elettricista
4. Fare il falegname
5. Fare il tappezziere
6. Fare il muratore
7. Alcuni progetti.

Ventitrè realizzazioni corredate di disegni e indicazioni pratiche.

Sei capitoli di idee pratiche.

E' una eccezionale opera editoriale la prima del genere in lingua italiana, che potete richiedere al nostro servizio librario.

RICHIEDETELA OGGI STESSO A RADIOPRATICA

L'ENCICLOPEDIA DEL FATELO DA VOI è la prima grande opera completa del genere. Non ne esistono altre così facili, e di piena soddisfazione. Il suo valore pratico in una casa è inestimabile. E' un'edizione di lusso, con unghiatura per la rapida ricerca degli argomenti. Illustratissima, 1500 disegni tecnici, 30 foto a colori, 8 disegni staccabili di costruzioni varie, 510 pagine in nero e a colori L. 5000.

Potete farne richiesta a RADIOPRATICA inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia, assegno circolare o sul nostro C.C.P. 3/57180 intestato a RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 52. Ve la invieremo immediatamente.

UNO SCHEMA ?

Se vi occorre lo schema elettrico di un apparecchio radio, di un televisore, di un registratore, anche di vecchia data, il nostro Ufficio Consulenza dispone di un archivio di schemi di quasi tutte le marche nazionali ed estere. Ne possediamo documentazione tecnica di sottomarche o piccole industrie artigianali.
Ad evitare inutile corrispondenza o richieste impossibili pubblichiamo qui di seguito in ordine alfabetico l'elenco delle marche di televisori di cui disponiamo schemi elettrici dei tipi più diffusi in commercio. Non sarà data evasione alla richiesta di schemi al di fuori dell'elenco di marche qui riportato.

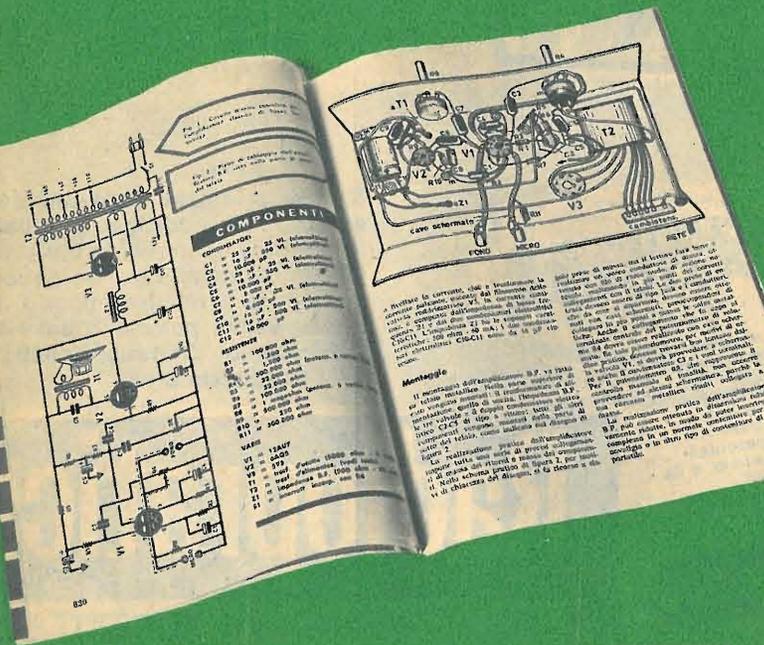
TELEVISORI

ABC
ACEC
ADMIRAL
ALLOCCHIO BACCHINI
AMERICAN TELEVISION
ANEX
ANGLO
ART
ARVIN
ATLANTIC
ATLAS MAGN. MAR.
AUTOVOX
BELL
BLAUPUNKT
BRAUN
BRION VEGA
CAPEHART-FARNS-WORT
CAPRIOTTI CONTIN.
CARAD
CBS COLUMBIA
CENTURY
C.G.E.
CONDOR
C.R.C.
CREZAR
CROSLEY
DUCATI
DUMONT
EFFEDIBI
EKCOVISION
EMERSON
ERRES
EUROPHON
FARENS
FARFISA
FIMI PHONOLA
FIRTE
GADO
G.B.C.
GELOSO
GENERAL ELECTRIC
GERMANVOX
GRAETZ
GRUNDIG
HALLICRAFTERS
KAISER RADIO
KAPSCH SOHNE
KASTELL
KUBA
IBERIA
IMCA RADIO
IMPERIAL
INCAR
INELCO
IRRADIO
ITALRADIO
ITALVIDEO
ITELECTRA
JACKSON
LA SINFONICA
LA VOCE DELLA RADIO
LE DUC
LOEWE OPTA
MABOLUX
MAGNADYNE
MAGNAFON
MAGNAVOX
MARCUCCI
MASTER
MATELCO NATIONAL
MBLE
METZ
MICROLAMBDA
MICROM
MINERVA
MOTOPOLA
NIVICO
NORD MENDE
NOVA
NOVAUNION
NOVAK
N.R.C.
NUCLEOVISION
OLYMPIC
OPTIMUS
OREM
PHILCO
PHILIPS
POLYFON
POMA
PRANDONI
PRESTEL
PRISMA
PYE
RADIOMARELLI
RADIO RICORDI
RADIOSON
RAJMAR
RAJMOND
RAYTHEON
R.C.A.
R.C.I.
RECOFIX
REFIT
RETZEN
REX
ROYAL ARON
SABA
SAMBER'S
SANYO
S.B.R.
SCHARP
SCHAUB LORENZ
SENTINEL
SER
SIEMENS
SIMPLEX
SINUDYNE
SOCORA
SOLAPHON
STEWARD WARNER
STILMARK
STROMBERG CARLSON
STOCK RADIO
SYLVANIA
TEDAS
TELECOM
TELEFOX
TELEFUNKEN
TELEREX
TELEVIDEON
THOMSON
TONFUNK
TRANS CONTINENTS
TRANSVAAL
TUNGSRAM
ULTRAVOX
UNDA
URANYA
VAR RADIO
VICTOR
VISDOR
VISIOLA
VIS RADIO
VOCE DEL PADRONE
VOXON
WATT RADIO
WEBER
WEST
WESTINGHOUSE
WESTMAN
WUNDERCART
WUNDERSEN
ZADA
ZENITH

Ogni schema costa L. 800 ma gli Abbonati lo pagano solo 600 lire. Per farne richiesta è necessario inviare l'importo a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a RADIOPRATICA, Via Zuretti 52, 20125 MILANO.

I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 300 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a « RADIOPRATICA », via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.

SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '63 IN AVANTI

LA MICRO TRASMITTENTE FRA LE DITA!

**Funziona senza antenna!
La portata è di 100-1000 metri.
Emissione in modulazione
di frequenza.**

ALLA PORTATA DI TUTTI!

Questa stupenda scatola di montaggio che, al piacere della tecnica unisce pure il divertimento di comunicare via radio, è da ritenersi alla portata di tutti, per la semplicità del progetto e per l'alta qualità dei componenti in essa contenuti. Migliaia di lettori la hanno già ricevuta; molti altri stanno per riceverla.

SOLO 5900 LIRE

Anche voi potrete venire subito in possesso della scatola di montaggio della microtrasmittente, completa veramente di tutto, inviando anticipatamente a mezzo vaglia postale, oppure servendovi del ns. c.c.p. numero 3/57180 (non si accettano ordinazioni in contrassegno), l'importo di L. 5.900, indirizzando a: RADIOPRATICA - Via Zuretti, n. 52 - 20125 - Milano.